

第15章 優先プロジェクトの概略設計

15.1 河道拡幅

河道拡幅は、中流区間において 1800m³/s(バックロードブリッジ地点)を河道満杯にて流下させるものである。

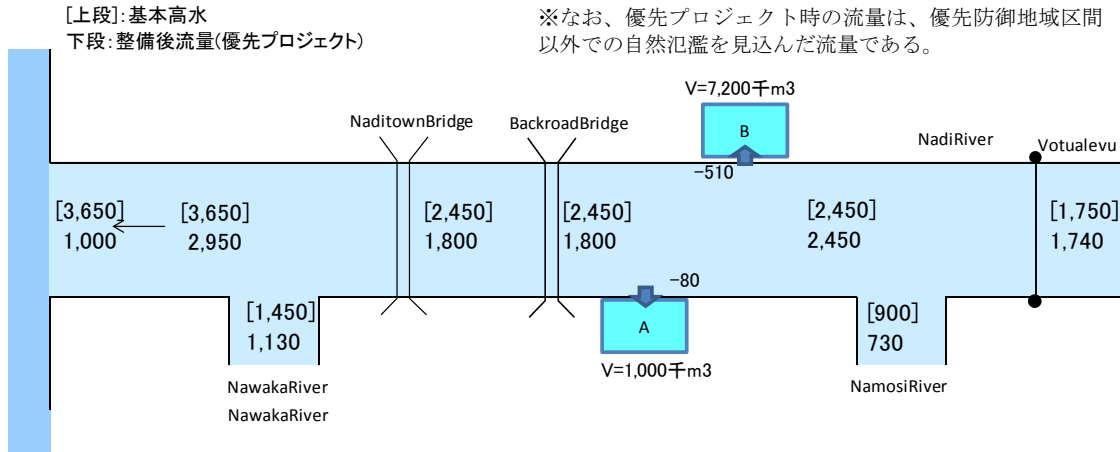


図 15-1 計画高水流量配分図 (優先プロジェクト)

15.1.1 適用基準類

フィジー国においては治水施設の設計に関する独自の技術基準、ガイドライン等は存在しないため、河川に係る設計においては、「河川管理施設等構造令(昭和 51 年 7 月 20 日政令第 199 号)」や「建設省河川砂防技術基準(案)・設計編[I]: 建設省河川局(国土交通省) 平成 9 年 11 月 25 日」等を参考に設計を行うものとする。

15.1.2 平面計画及び整備範囲

(1) 整備範囲

河道改修範囲は、5.75k (Narewa village 付近) ~24.0k (Votualevu village 付近) とする。

これは、重要防御エリアに浸水が及ばないために氾濫解析により求められた整備範囲で JCC にて決定した優先事業範囲である。なお、5.75k~8.0k までは、本川の築堤による支川流域へのネガティブ・インパクト発生を抑制するため、築堤はせず河道拡幅のみ実施する。河道拡幅全体平面図を図 15-3 に示す。

(2) 平面計画

河道拡幅の平面計画については、現況の河道平面線形を踏襲し、公平性の観点から基本的に河道中心線から左右岸同幅分拡幅する。河道拡幅平面計画を図 15-3~図 15-6 に示す。

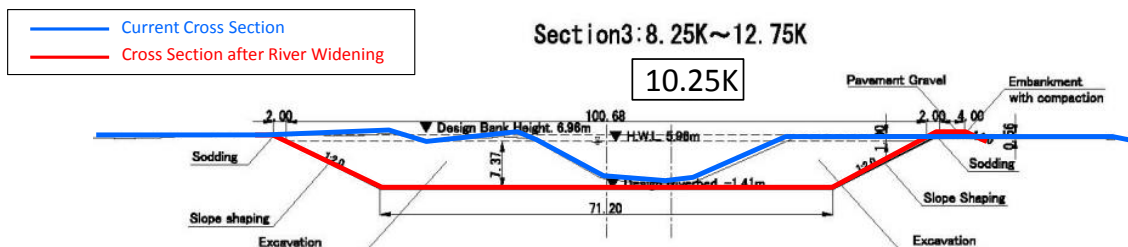


図 15-2 河道拡幅平面計画の基本的な考え方

15.1.3 縦断計画

計画縦断図を図 15-7 に示す。

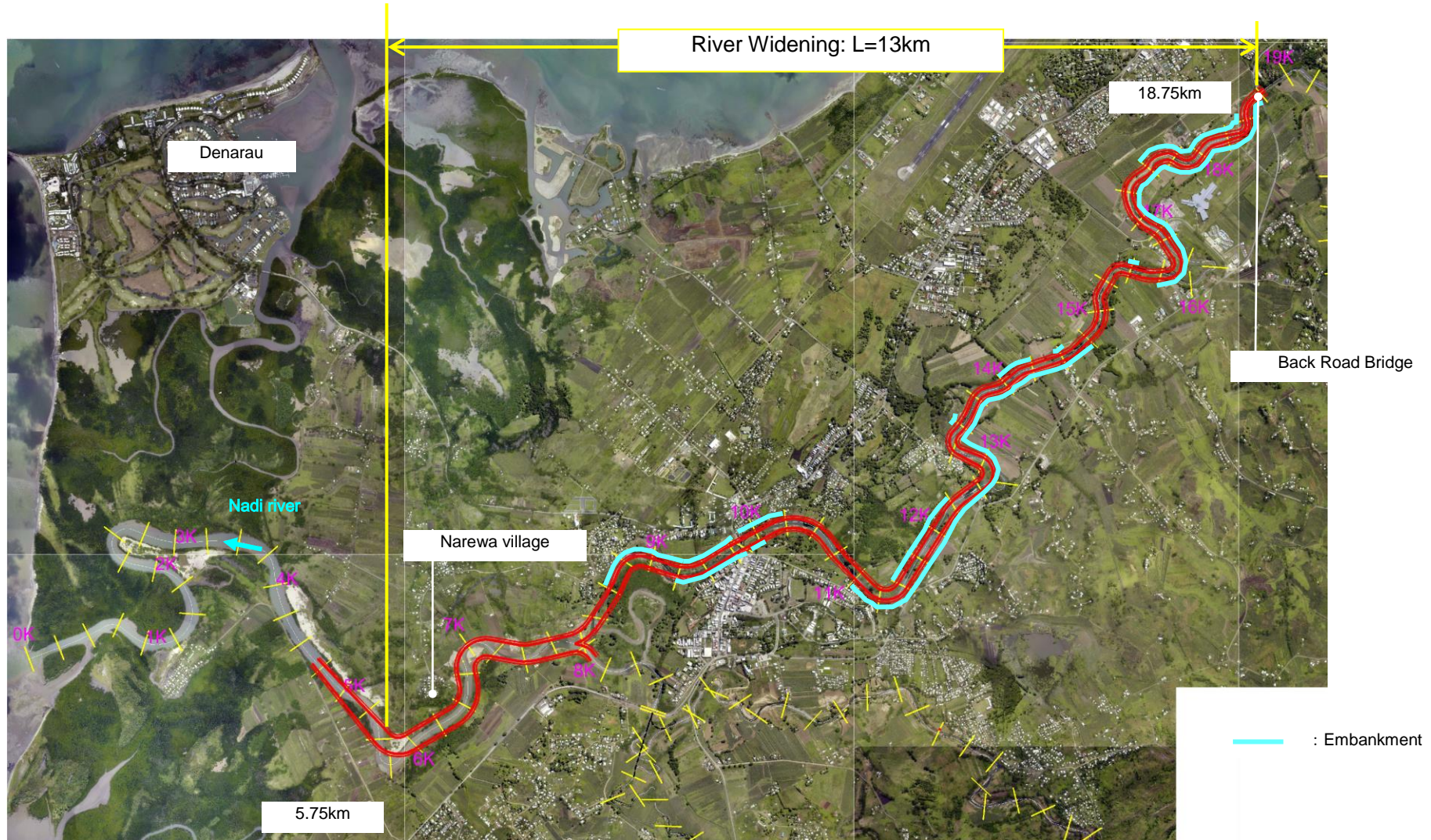


图 15-3 河道拓宽全体平面图

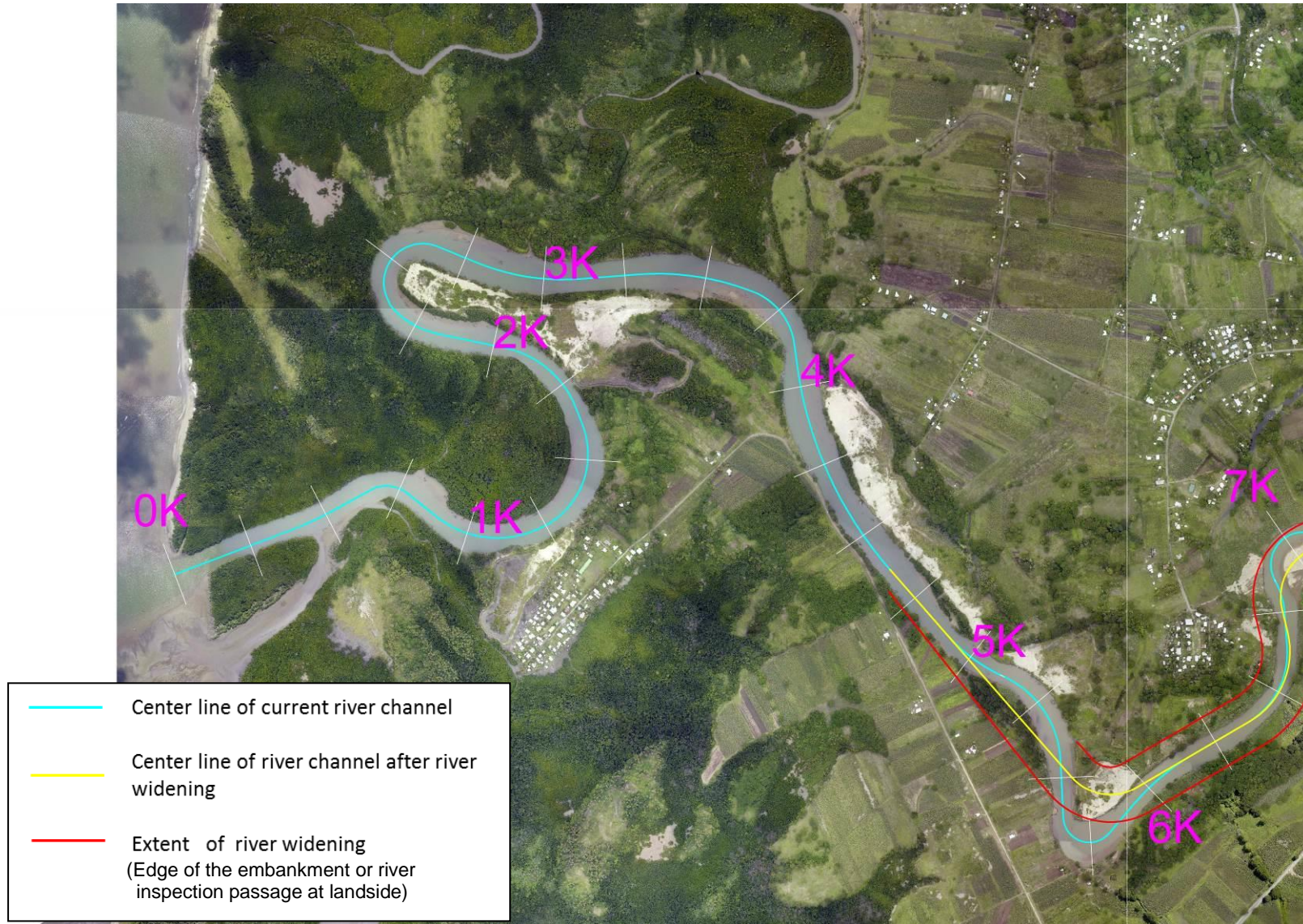


図 15-4 河道拡幅平面計画(1)

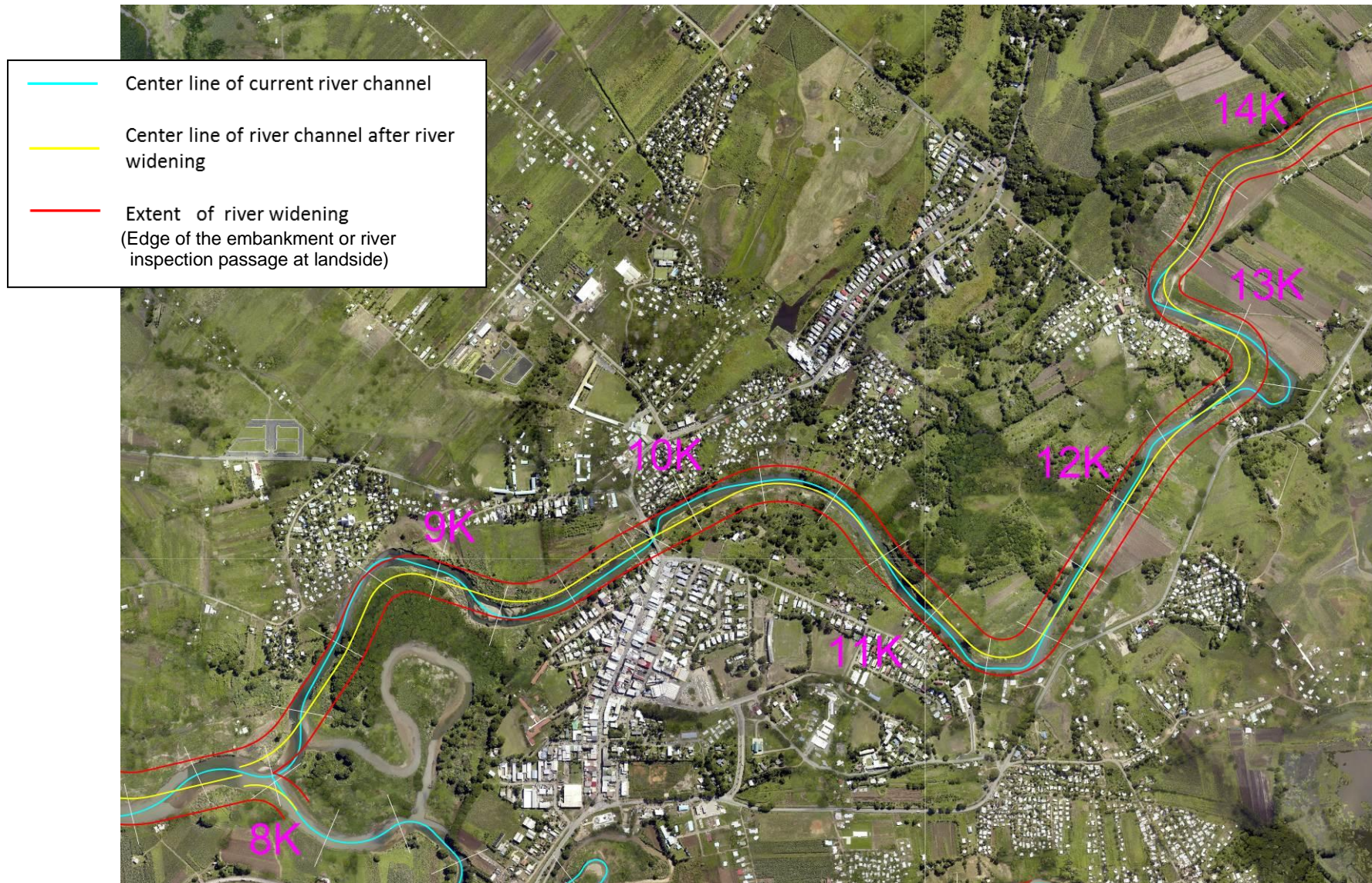


図 15-5 河道拡幅平面計画(2)

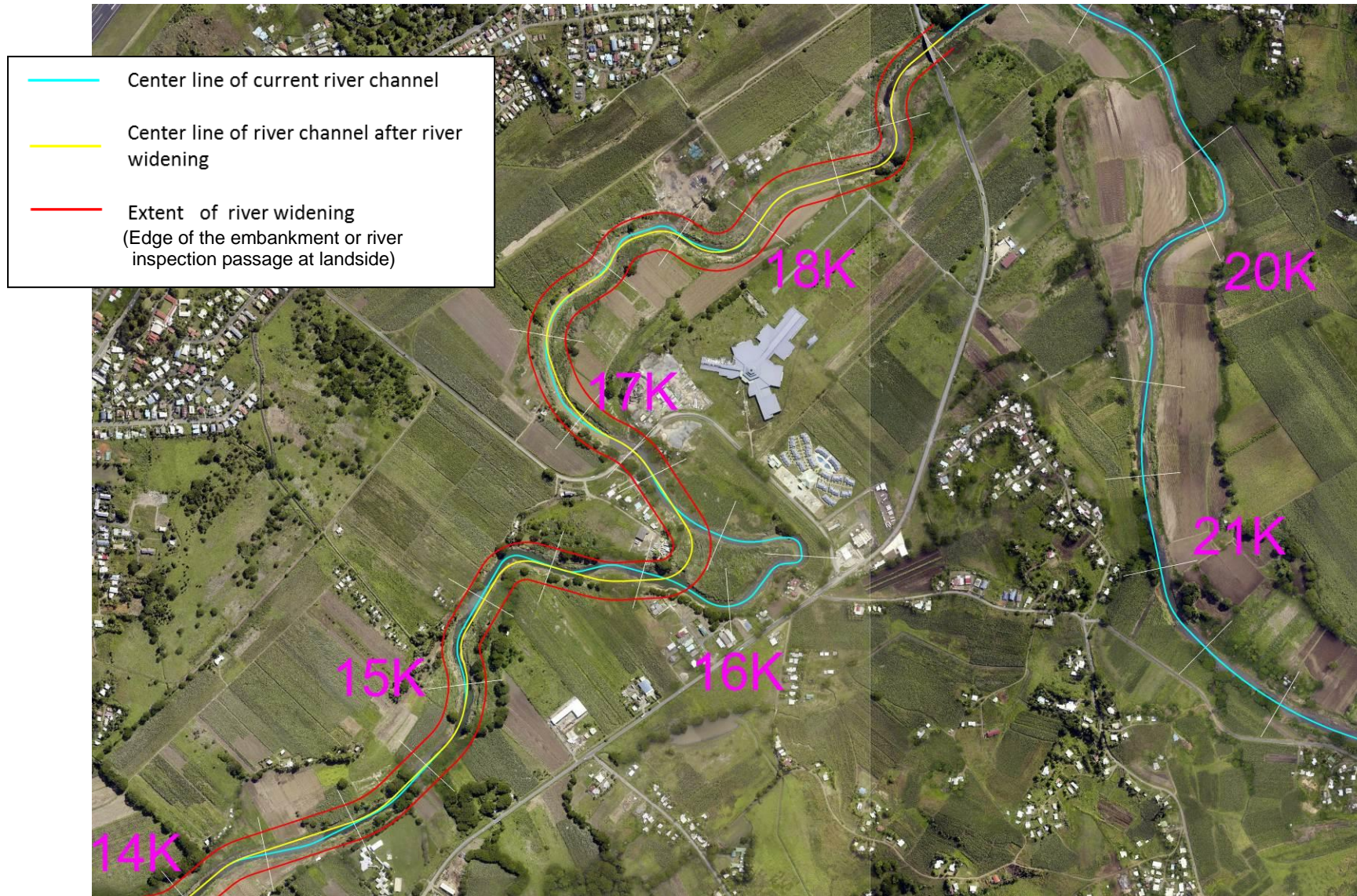


図 15-6 河道拡幅平面計画(3)

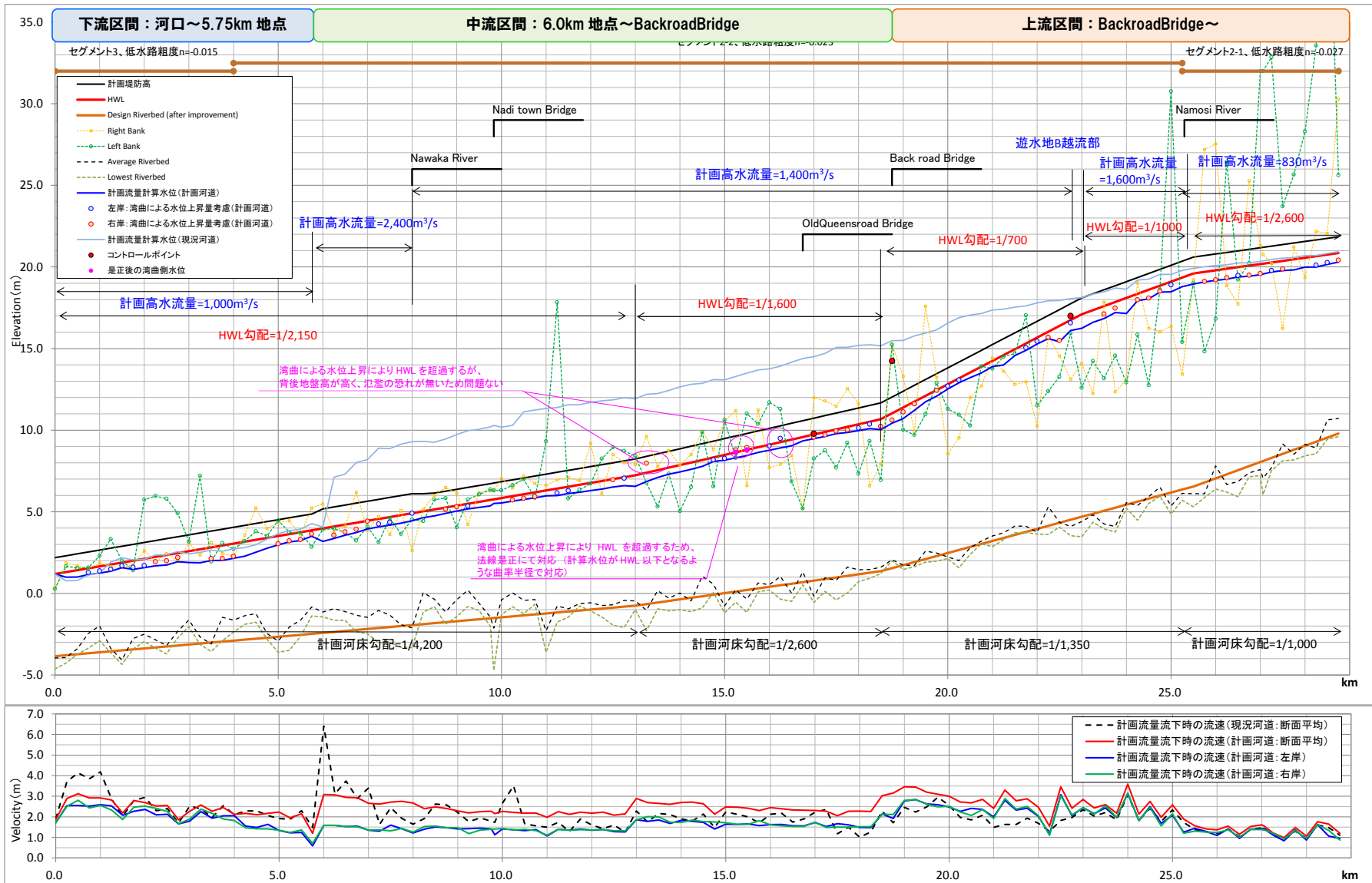


図 15-7 計画縦断面図

15.1.4 横断計画

(1) 法面勾配

a) ナンディ川 8.0k (築堤下流端) ~18.75k (バックロード橋) 区間

日本の河川堤防設計指針を参考にすると、原則として堤防の法勾配は表法・裏法とも3割より緩くすることとされているが、①ナンディ川の改修後断面はその大半が掘り込み形状で河岸侵食による破堤被害等のリスクが小さいこと、②築堤が必要な場合でも堤防高は0.5~3m程度であり構造的安全性・対浸透機能は十分確保できること、③現地調査により現況河岸は2割で安定していること、から、表法・裏法とも勾配は2割とする。

なお、本事業では、背後地の埋戻しにより掘り込み形状として造成されることとなり、実質裏法はほとんど形成されない計画となっている。

ナンディ川の標準断面図を図 15-8 に示す。

また、その他区間の堤防形状は次のとおりである。横断形状は以降に後述するが、参考のため、本項に示す。

b) ナンディタウン周囲堤防区間

上記 a) に示す条件があてはまらないため、表法・裏法とも3割とする。

c) 輪中堤区間

上記 a) に示す条件があてはまらないため、表法・裏法とも3割とする。

d) 上流遊水地周囲堤区間

上記 a) に示す条件があてはまらないため、表法・裏法とも3割とする。

e) 上流遊水地囲繞堤区間

上記 a) に示す条件があてはまらないため、表法・裏法とも3割とする。

(2) 天端幅

築堤区間については河川管理施設等構造令第21条を参考に、所定の流量に対する天端幅4.0mを設ける。

表 15-1 堤防天端幅 (河川管理施設等構造令第21条より抜粋)

| 計画高水流量 (単位 1 秒間につき立方メートル) | 天端幅 (単位 メートル) |
|------------------------------|------------------|
| 500 未満 | 3 |
| 500 以上 2000 未満 | 4 |
| 2000 以上 5000 未満 | 5 |
| 5000 以上 10000 未満 | 6 |
| 10000 以上 | 7 |

(3) 管理用通路

堤防天端には管理用通路3.0mを設ける。

Typical Cross Section

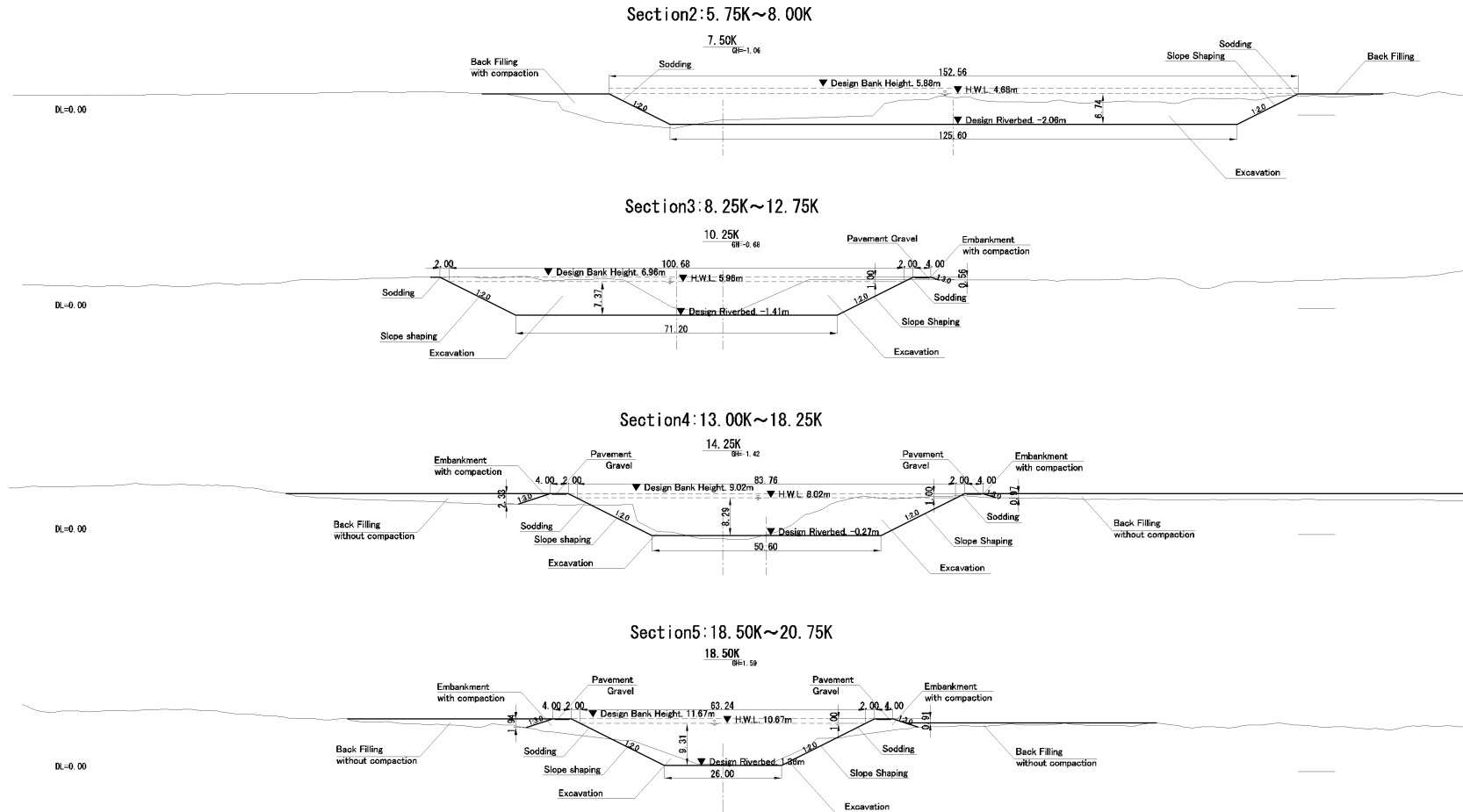


図 15-8 標準断面図 (ナンディ川)

15.2 上流遊水地 A, B

上流遊水地 A, B は、基本高水流量 2450m³/s のうち、80m³/s を上流遊水地 A に、510m³/s を上流遊水地 B に一時的に貯留させ、バックロードブリッジ地点において 1800m³/s を河道満杯にて流下させ、ナンディ川流域に位置する重要防御地域での浸水を防ぐものである。

これらの遊水地は、洪水時には貯留水が増加して満杯になるが、洪水が減衰すれば遊水地内の貯留水は排水され通常状態に戻り、耕作も可能となる。また、遊水地整備に伴い、河川堤防も建設されるため、これまで浸水していたような小洪水における氾濫被害も軽減され、整備前に比較し、治水安全度は向上する。

15.2.1 上流遊水地 A

(1) 配置設計・施設設計

遊水地 A の諸元を表 15-2 に示す。上流遊水地 A の配置図を図 15-9 に示す。

表 15-2 上流遊水地 A 施設諸元 (優先プロジェクト)

| 遊水地 A | |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 位置 | 左岸 18.75 k ~ 21.0k |
| 洪水調節容量 (1000m ³) | 996 |
| カット量 (m ³ /s) | 80 |
| 計算時ピーク池水位 (EL.m) | 14.50 |
| 越流堤の延長、区間 | 60m 20.455 ~ 20.5k |
| 越流堤 敷高 (EL.m) | 13.53 (20.5k HWL) |
| 越流部計算ピーク水位 (EL.m) | 14.51 |
| 越流水深(m) | 0.98 |
| 周囲堤の計画堤防高 (EL.m) | 14.53 (20.5k 計画堤防高) |
| 排水樋門 諸元 | B1.5×H1.5×1門 敷高 EL. 9.59 m 放流量 Q=10.9m ³ /s 排水時間 h=17.0時間 |

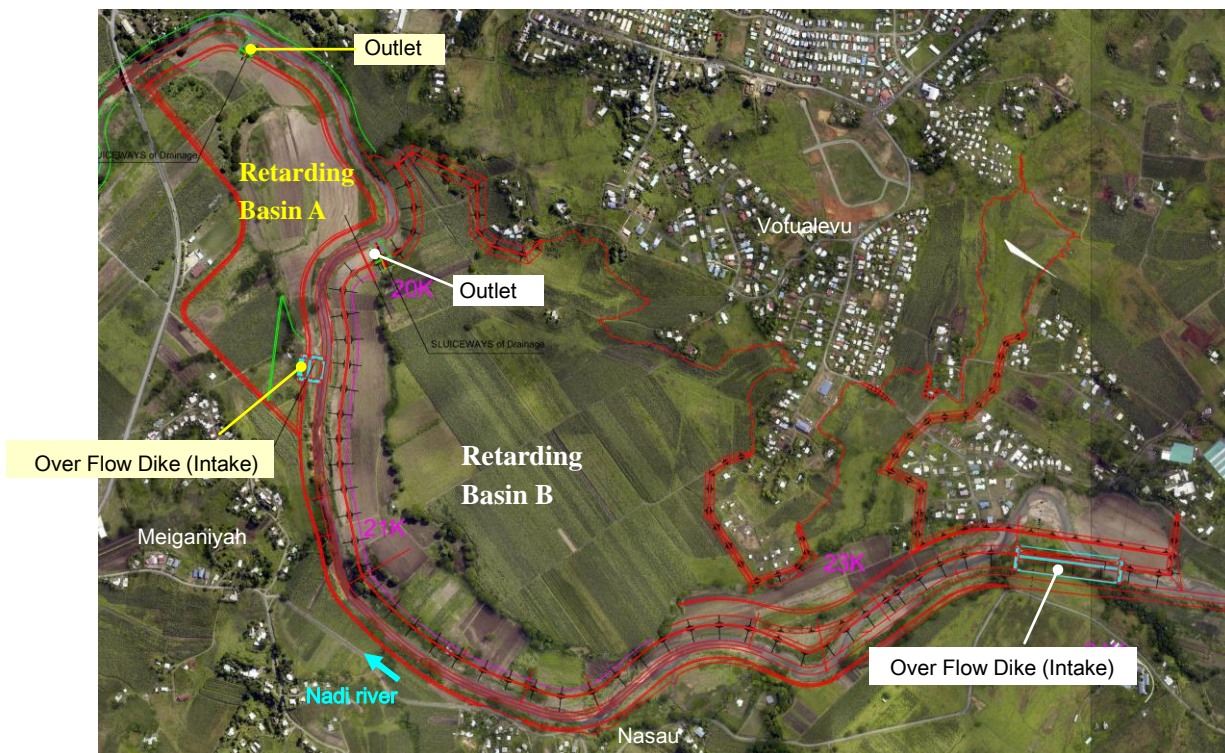


図 15-9 上流遊水地 A 配置図

(2) 横断計画

河道断面計画は、表法・裏法とも3割、天端幅4.0mを確保する。横断図を図15-11に示す。

(3) 越流堤

越流堤防の基本諸元は、氾濫解析により所定のカット量を満足するものとして設定し、比較的厳しい水理条件に対応でき、耐久性の強いコンクリートフェーシング構造とした。

なお、越流堤は、各整備段階で異なる調節量が求められるため、各段階で異なる天端高が求められるが、マスタープラン時の方が調節量が小さいため、越流堤の天端高が低い。そのため、越流堤の基本構造はマスタープラン時の諸元で構築し、撤去可能なL型擁壁を設置し、優先プロジェクト時の越流高を確保する。

越流堤の基本断面を図15-10に示す。

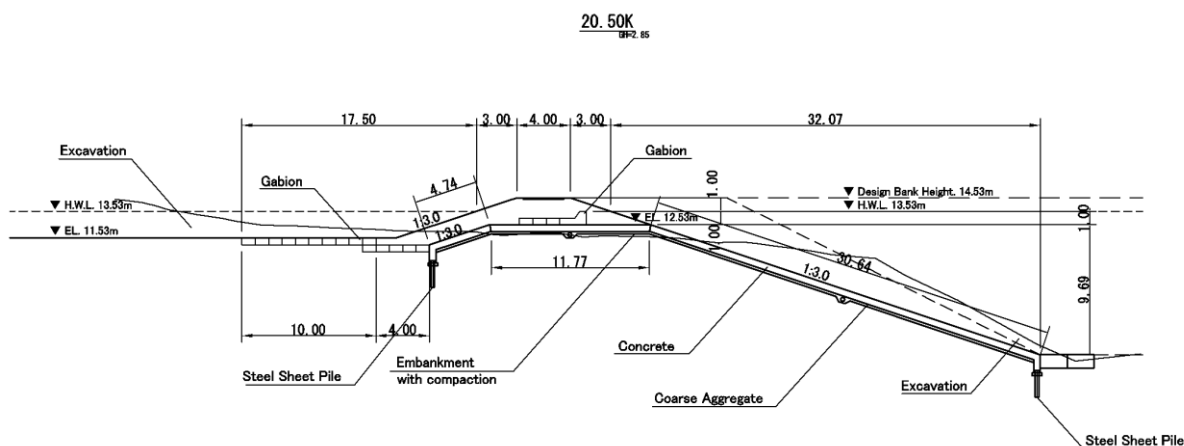


図 15-10 越流堤基本断面図

Typical Cross Section of Retarding Basin

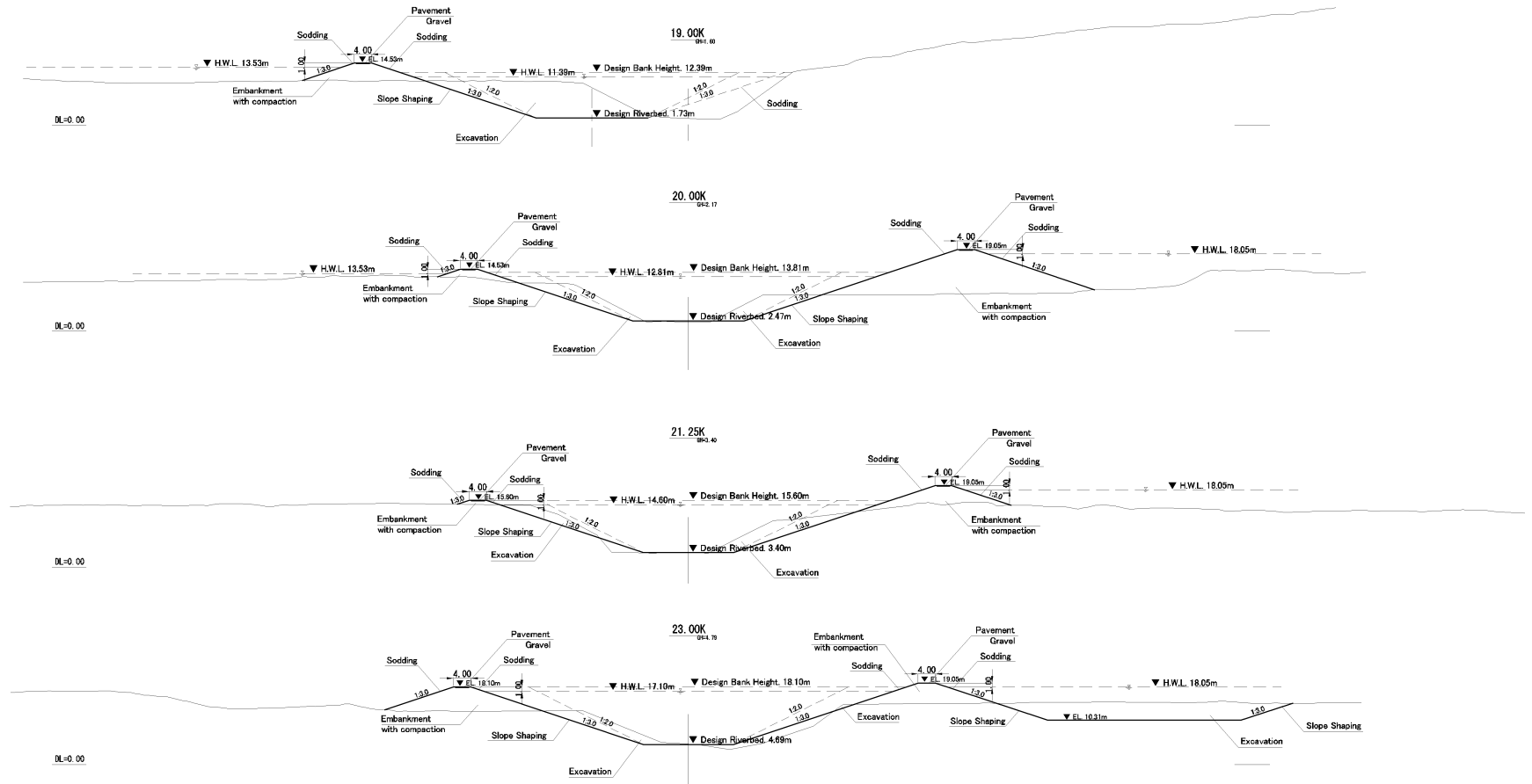


図 15-11 標準断面図 (上流遊水地 A,B)

15.2.2 上流遊水地 B

(1) 配置設計・施設設計

上流遊水地 B の諸元を表 15-3 に示す。上流遊水地 B の配置図を図 15-12 に示す。

表 15-3 上流遊水地 B 施設諸元 (優先プロジェクト)

| 遊水地 B | |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 位置 | 右岸 19.75k ~ 24.10k |
| 洪水調節容量 (1000m ³) | 7,157 |
| カット量 (m ³ /s) | 510 |
| 計算時ピーク池水位 (EL.m) | 18.50 |
| 越流堤の延長、区間 | 300m 23.65k ~ 23.95k |
| 越流堤 敷高 (EL.m) | 17.25 (23.75k HWL-0.4m) |
| 越流部計算ピーク水位 (EL.m) | 18.89 |
| 越流水深(m) | 1.64 |
| 周囲堤の計画堤防高 (EL.m) | 19.05 (23.95k 計画堤防高) |
| 排水樋門 諸元 | B2.5×H2.5×2門 敷高 EL. 8.20 m 放流量 Q=93.1m ³ /s 排水時間 h=16.4時間 |

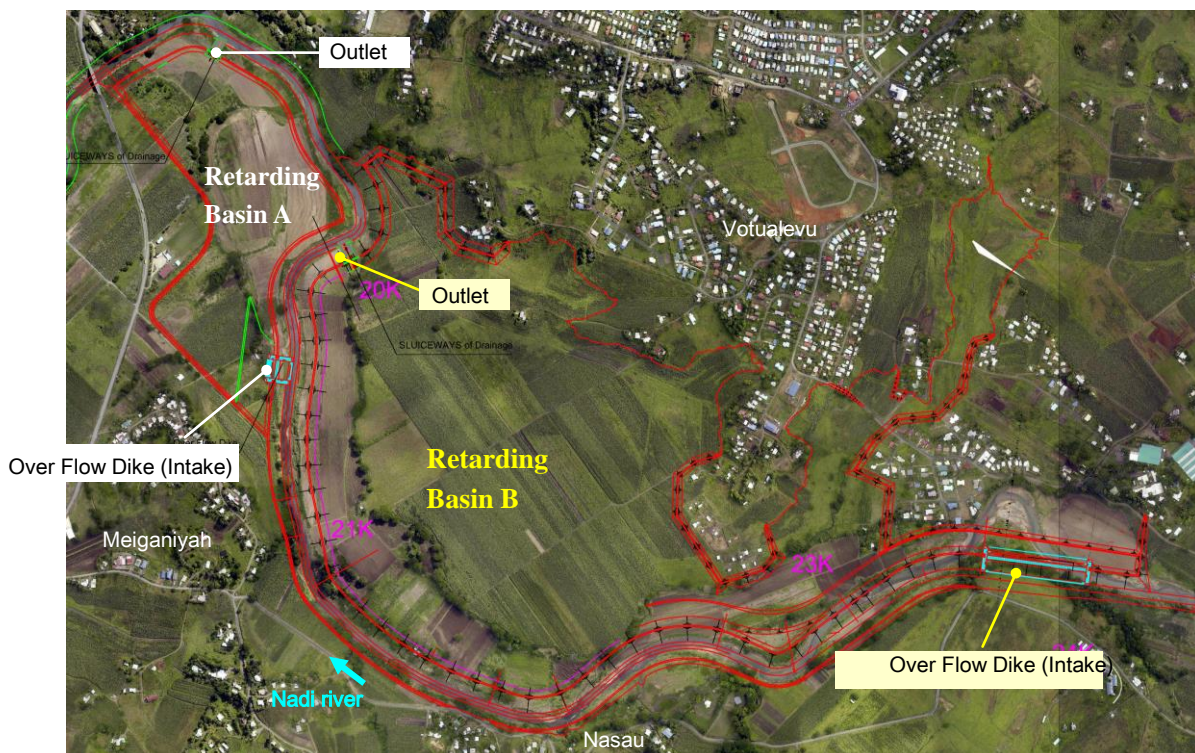


図 15-12 上流遊水地 B 配置図

(2) 横断計画

断面計画は、表法・裏法とも 3 割、天端幅 4.0m を確保する。横断図は図 15-11 に前述したとおりである。

(3) 越流堤

越流堤防の基本諸元は、氾濫解析により所定のカット量を満足するものとして設定した。

越流堤の基本構造は、上流遊水地 A と同様、比較的厳しい水理条件に対応でき、耐久性の強いコ

ンクリートフェーシング構造とする。

なお、越流堤は、各整備段階で異なる調節量が求められるため、各段階で異なる天端高が求められるが、マスタープラン時の方が調節量が小さいため、越流堤の天端高が低い。そのため、越流堤の基本構造はマスタープラン時の諸元で構築し、暫定的に撤去可能なL型擁壁を設置し、優先プロジェクト時の越流高を確保する。暫定部の構造は詳細設計時において精査される。

越流堤の基本断面を図 15-13 に示す。

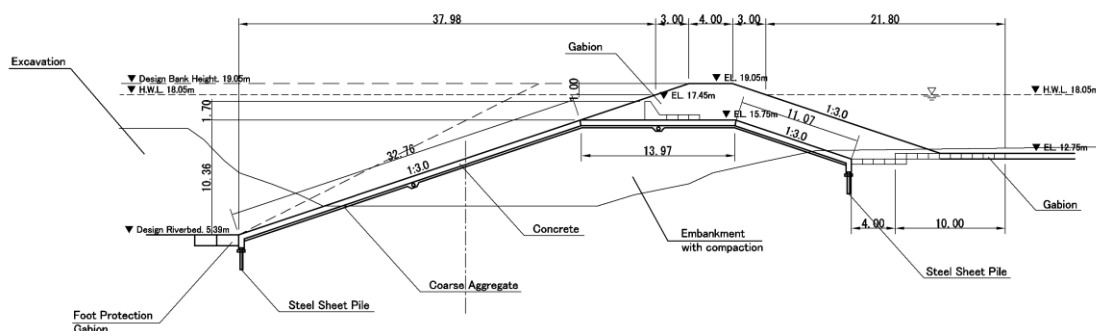


図 15-13 越流堤基本断面図

15.3 ナンディタウン周囲堤防

ナンディタウン周囲堤防は、主にナワカ川流域からの氾濫水がナンディタウン中心街を含む重要防御地域に侵入するのを防ぐための施設である。

(1) 平面計画

ナンディタウン周囲堤防の配置図を図 15-14 に示す。

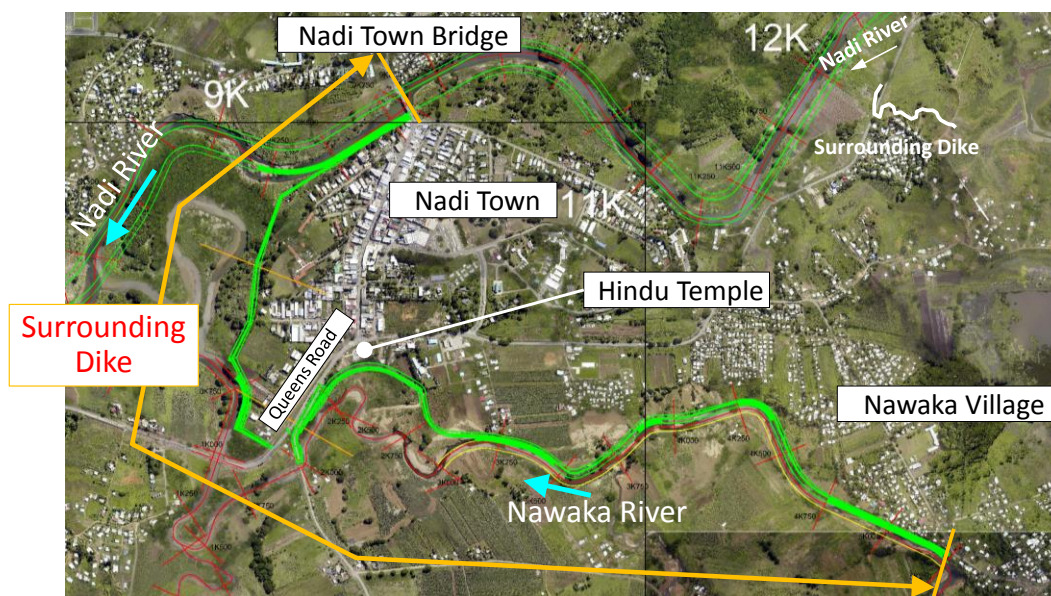


図 15-14 ナンディタウン周囲堤防配置図

(2) 縦断計画

周囲堤防の高さについては、ナンディ川堤防兼用区間については、マスタープランで求められる計画堤防高で整備する。ナンディタウン周囲堤防縦断計画を表 15-4 に示す。

表 15-4 ナンディタウン周囲堤防縦断計画

| No. | Cross Section | 堤内地盤高 | HWL | 河川計算水位 | メッシュ水位 | 計画堤防天端高 | 計画堤防天端高 設定根拠 |
|-----|---------------|-------|-------|--------|--------|---------|---------------------|
| 1 | Cross 1 | 6.36 | 5.76 | — | — | 6.76 | ナンディ川本川 計画堤防高を踏襲 |
| 2 | Nadi 9.75K | 6.36 | 5.72 | 6.28 | — | 6.72 | |
| 3 | Nadi 9.50K | 5.96 | 5.61 | 6.16 | — | 6.61 | |
| 4 | Cross 2 | 5.43 | — | — | 5.73 | 6.67 | |
| 5 | Cross 3 | 3.31 | — | — | 5.73 | 6.70 | |
| 6 | Cross 4 | 5.19 | — | — | 5.73 | 6.74 | |
| 7 | Cross 5 | 5.28 | — | — | 6.68 | 8.00 | 堤内地浸水位相当 として設定 |
| 8 | Nawaka 0.75K | 5.44 | 5.79 | 6.72 | 6.68 | 8.00 | |
| 9 | Cross 6 | 6.14 | — | — | 7.79 | 8.00 | 堤内地浸水位相当 として設定 |
| 10 | Nawaka 2.00K | 6.20 | 7.26 | — | 8.68 | 9.00 | |
| 11 | Cross 7 | 6.24 | — | — | 8.58 | 9.00 | |
| 12 | Nawaka 2.50K | 6.50 | — | 8.78 | 8.67 | 9.00 | |
| 13 | Nawaka 2.25K | 6.50 | 7.56 | 8.73 | 8.67 | 9.00 | |
| 14 | Cross 8 | 6.56 | — | — | 8.76 | 9.00 | |
| 15 | Cross 9 | 6.62 | — | — | 8.76 | 9.00 | ナワカ川計画 堤防高を踏襲 |
| 16 | Nawaka 2.75K | 6.80 | 8.15 | 8.79 | 8.77 | 9.15 | |
| 17 | Nawaka 3.25K | 7.04 | 8.73 | 8.95 | 8.91 | 9.73 | |
| 18 | Nawaka 3.50K | 6.23 | 9.03 | 9.09 | 9.02 | 10.03 | |
| 19 | Nawaka 3.75K | 7.26 | 9.32 | 9.24 | 9.03 | 10.32 | |
| 20 | Nawaka 4.00K | 6.93 | 9.62 | 9.84 | 9.40 | 10.62 | |
| 21 | Nawaka 4.25K | 10.07 | 9.91 | 10.05 | 9.29 | 10.91 | |
| 22 | Nawaka 4.50K | 8.25 | 10.20 | 10.85 | 9.73 | 11.20 | |
| 23 | Nawaka 4.75K | 9.58 | 10.50 | 11.21 | 11.21 | 11.50 | |
| 24 | Nawaka 5.00K | 10.94 | 10.79 | 11.60 | 11.23 | 11.79 | |
| 25 | Nawaka 5.25K | 11.00 | 11.09 | 12.11 | — | 12.09 | |

← 道路盛土位置
(Queens Road)**(3) 横断計画**

断面計画は、表法・裏法とも3割、天端幅4.0mを確保する。横断図を次図に示す。

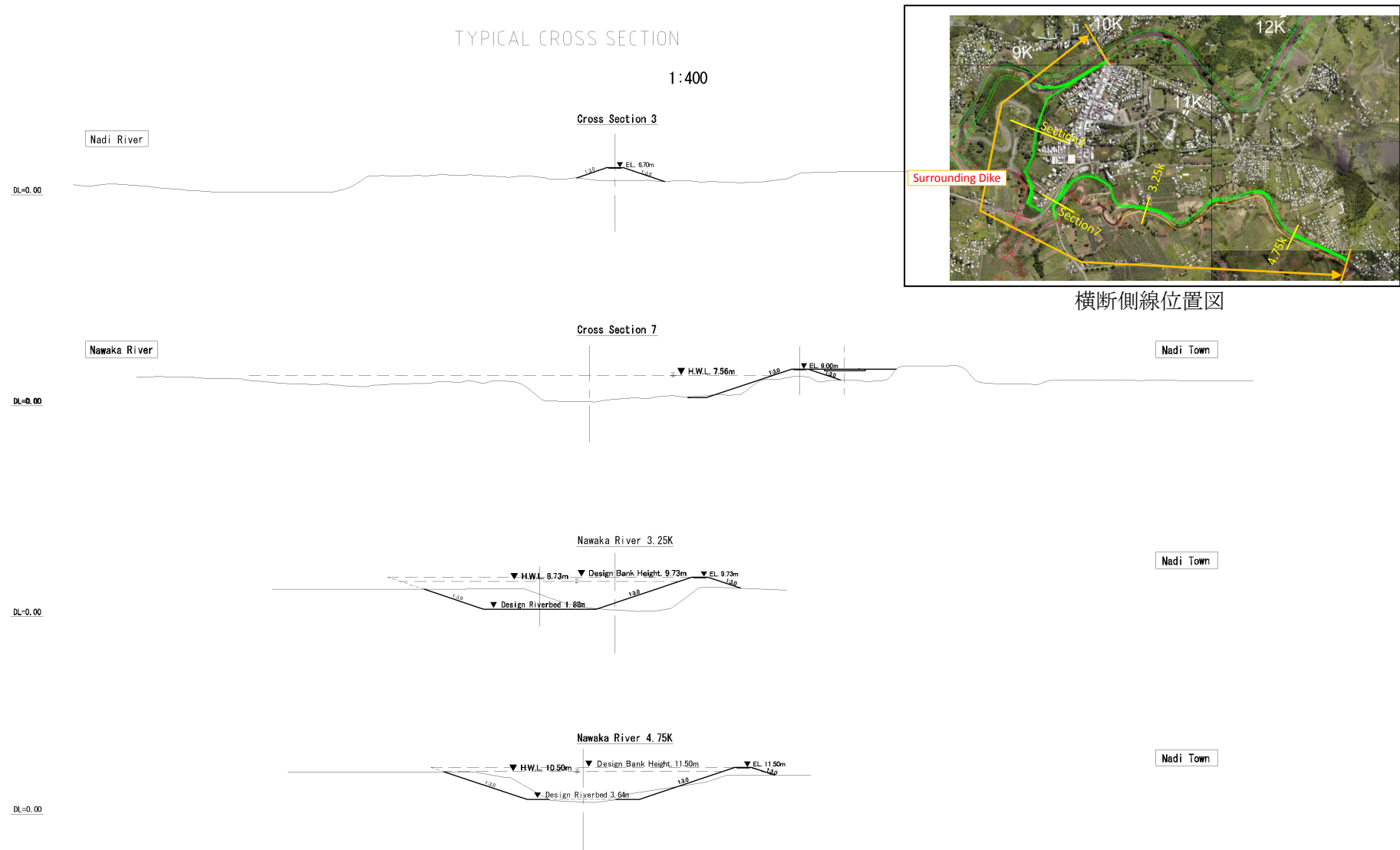


図 15-15 標準断面図 (ナンディタウン周囲堤防)

15.4 下流輪中堤

輪中堤はナンディ川流域の最下流部に位置するコミュニティへの浸水を防ぐための施設である。マスタープランに含まれるコンポーネントであり、優先プロジェクトとして先行して実施し、河道拡幅によるネガティブ・インパクトを抑制する。

(1) 平面計画

輪中堤は防御するコミュニティの外縁を囲む形で配置する。また、輪中堤内地へのアクセス確保のための坂路、既存排水路の機能確保のためのフラップゲート及び輪中堤内排水施設を設ける。

輪中堤の平面計画を図 15-16 に示す。

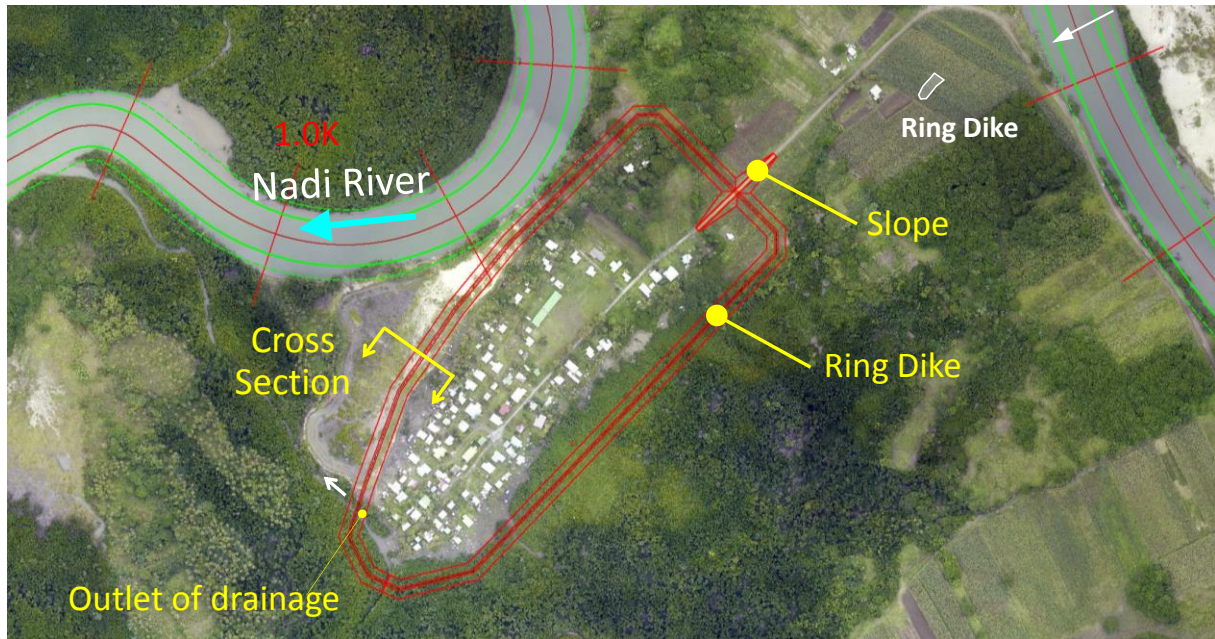


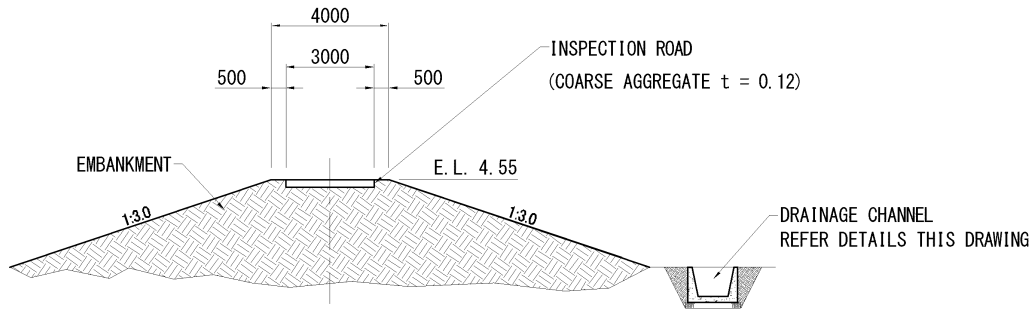
図 15-16 下流輪中堤平面計画

(2) 縦断計画

輪中堤の高さは、遊水地内の水面勾配が河道に比較して緩くなっており、遊水地内の浸水位が河川水位と比較し高いため、遊水地内の浸水位より設定し、EL.4.55m で統一する。

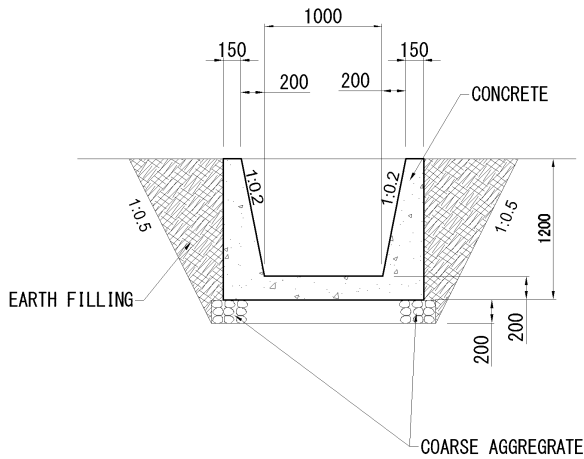
(3) 横断計画

断面計画は、表法・裏法とも 3 割、天端幅 4.0m を確保する。



EMBANKMENT ARRANGEMENT DETAILS

1 : 500



DRAINAGE CHANNEL DETAILS

1 : 50

図 15-17 標準断面図 (輪中堤)

15.5 支川ショートカット

19.3 において前述したナンディタウン周囲堤防の設置による支川流域でのネガティブ・インパクト（浸水深の増加）の発生を抑制するため、支川流域の氾濫水を速やかに下流側へ流下させるための支川ショートカットを行う。本ショートカットはマスタープランに含まれるコンポーネントの一部を先行して実施するものである。その規模（範囲、川幅）は氾濫解析を通じてトライアルにより設定した。

支川ショートカットの計画平面及び標準断面を図 15-18、図 15-19 に示す。

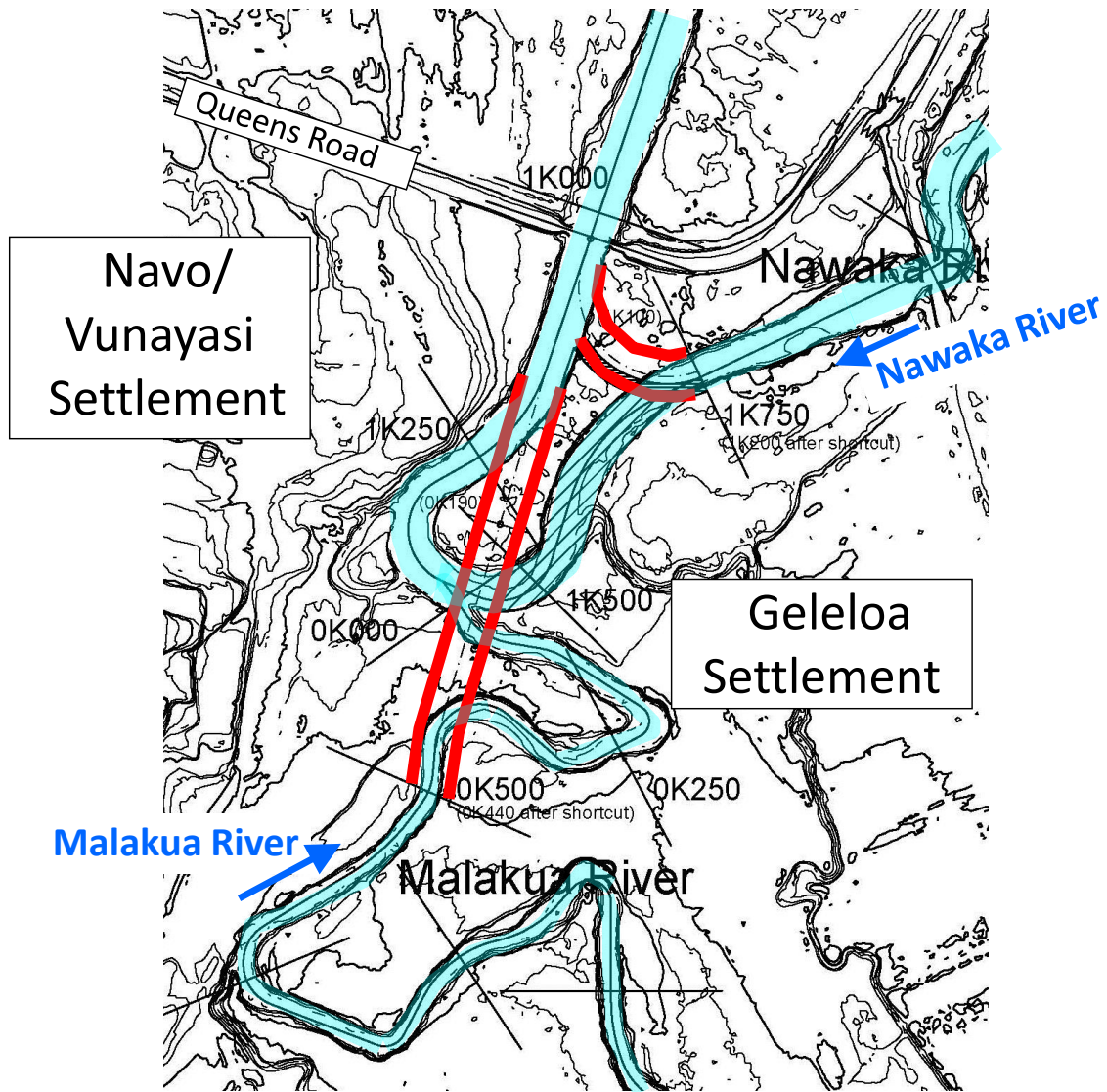


図 15-18 支川ショートカット計画平面

Nawaka River Short Cut Section

Malakua River Short Cut Section

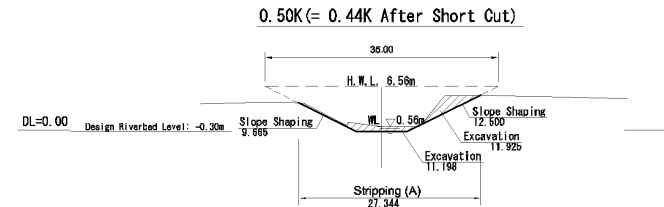
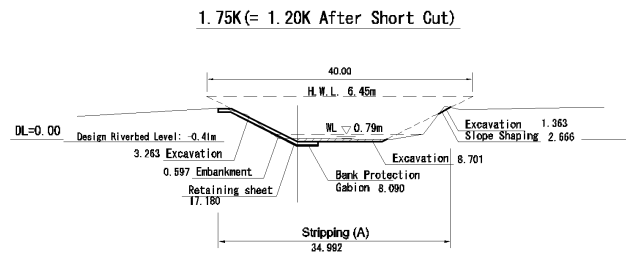
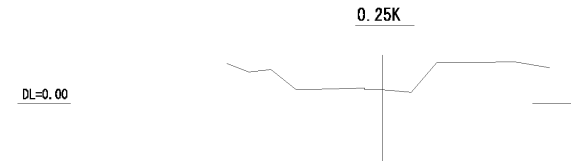
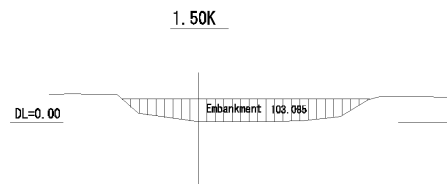
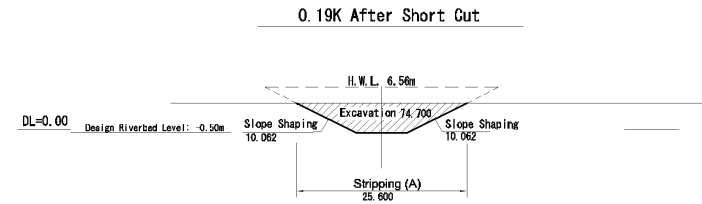
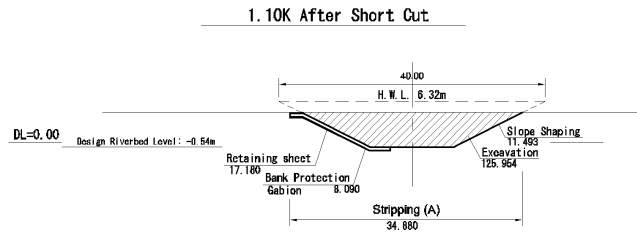


図 15-19 支川ショートカット標準断面

15.6 橋梁架け替え

15.6.1 適用基準類

本事業で実施する橋梁概略設計において、適用する主な技術基準書は、下表の通りとする。フィジーにはニュージーランドやオーストラリアの基準をベースにした橋梁設計基準がある。細部については規定されていないため、日本の基準を参照し、適宜決定するものとする。

表 15-5 主要技術基準及び参考図書

| No. | Name | Editor / Publishing Office | Date of publication | Remarks |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------|
| 1 | Cabinet Order concerning Structural Standards for River Management Facilities, etc | Japan River Association | January 2000 | 河川管理施設等構造令 |
| 2 | SPECIFICATIONS FOR HIGHWAY BRIDGES | Japan Road Association | March 2012 | 道路橋示方書・同解説 |
| 3 | Government Order on Road Design Standards | Japan Road Association | February 2004 | 道路構造令 |
| 4 | Design Guide - BRIDGE, WHARF, JETTY, CULVERT, AND CROSSING STRUCTURES - Revision: Version A | Fiji Road Authority | June 2015 | 橋梁設計基準 |
| 5 | GUIDE TO ROAD DESIGN | Austroroad | August 2010 | 道路設計基準 |
| 6 | BRIDGE MANUAL (SP/M/022) Third Edition | New Zealand Transport Agency | September 2014 | 橋梁設計基準 |
| 7 | AS/NZS 1170.0:2002 | Australian/New Zealand Standard | June 2002 | 構造設計における一般的事項を記載 |
| 8 | NZS 1170.5: 2004 | New Zealand Standard | December 2004 | 耐震設計基準 |
| 9 | NZS 3101:2006 | New Zealand Standard | March 2006 | コンクリート構造物設計に関する基準 |

Source: JICA Study Team

15.6.2 Nadi Town Bridge 橋梁概略設計

(1) 概要

本橋は、主要幹線道路である Queens Road が Nadi River を渡河する位置にあり、1965 年に架設された橋長 72.0m の鋼 3 径間ゲルバー式鋼桁橋+鋼単純鋼桁橋である(写真 15-1、図 15-21 参照)。本橋は、河道拡幅による河川改修により橋長が不足し、桁下高は余裕高を確保できないため、架け替えを行う計画とした。架け替え橋梁は、用地の制約から既設橋と同位置とし、河川の計画横断面を踏まえ、橋長 108m として計画した(図 15-22 参照)。

1) 上部工

架橋位置付近は HWL が高く、桁下余裕を確保するためには道路縦断を現況より上げざるを得ない状況である。また、交差点や商店街が近く、路面高をあまり上げられないため、河積阻害や経済性に配慮しつつ、低桁高の橋梁とする必要があった。そのため、橋梁形式はフィジー国内の実績や経済性等を踏まえ、PC3 径間連結ポストテンション T 桁橋として計画した。

2) 下部工

橋脚は河川内に築造することから小判形の壁式橋脚とし、基礎形式は支持層が深いため、杭基礎(ケーシング存置式の場所打ち杭)として計画した。



図 15-20 橋梁位置図



写真 15-1 現況写真(左岸下流側より撮影)

3) 施工計画

施工は、まず、仮橋を含む迂回路を下流側に設置し、現況交通を確保する。橋面上から既設上部工を撤去した後、瀬替えにより河川内に施工ヤードを構築した後、既設下部工を撤去し、新設下部工を施工する。上部工は、右岸側に地組ヤードが確保できることから、出水時期によらず施工が可能な架設桁架設で計画した。

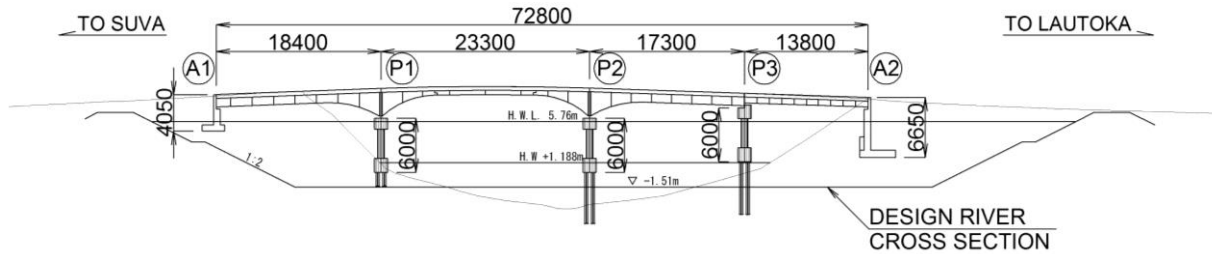


図 15-21 既設橋側面図(Nadi Town Bridge) Source: JICA Study Team

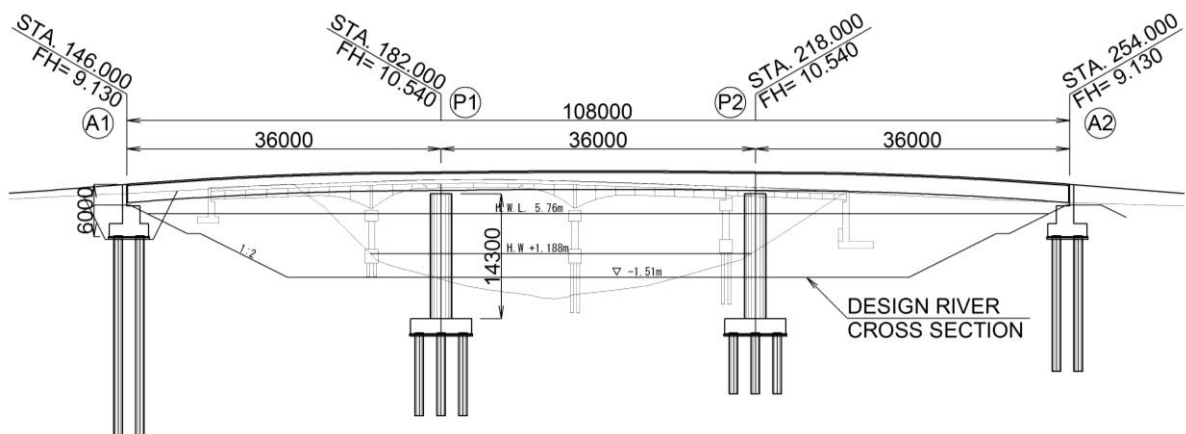


図 15-22 架け替え橋側面図(Nadi Town Bridge) Source: JICA Study Team

(2) 道路線形検討

1) 設計方針

本調査では、橋梁計画を実施する上で必要な幅員構成、平面・縦断線形を検討し、今後実施される道路詳細設計および橋梁詳細設計において手戻りにならないよう、橋梁区間および前後の土工区間における道路線形を検討する。本検討における基本方針を以下に示す。

【基本方針】

- ✓ 車線数は既存の橋梁と同じとする。
- ✓ 平面線形は、用地の制約から変更しない。
- ✓ 縦断線形は後述する上部工形式の桁高および桁下余裕高をコントロールとして設定する。また、橋梁前後の土工部で現況にすりつけるが、交差点付近の路面高をできる限り上げず、付近の商店や住宅へのアクセスを確保する。そのため、走行性確保に配慮しつつ、改良範囲を適用基準の範囲内でできる限り短区間とし、現況路面高にすり付けを行う。

2) 線形検討

上記方針に基づき設定した平面図、縦断図を次頁に示す。

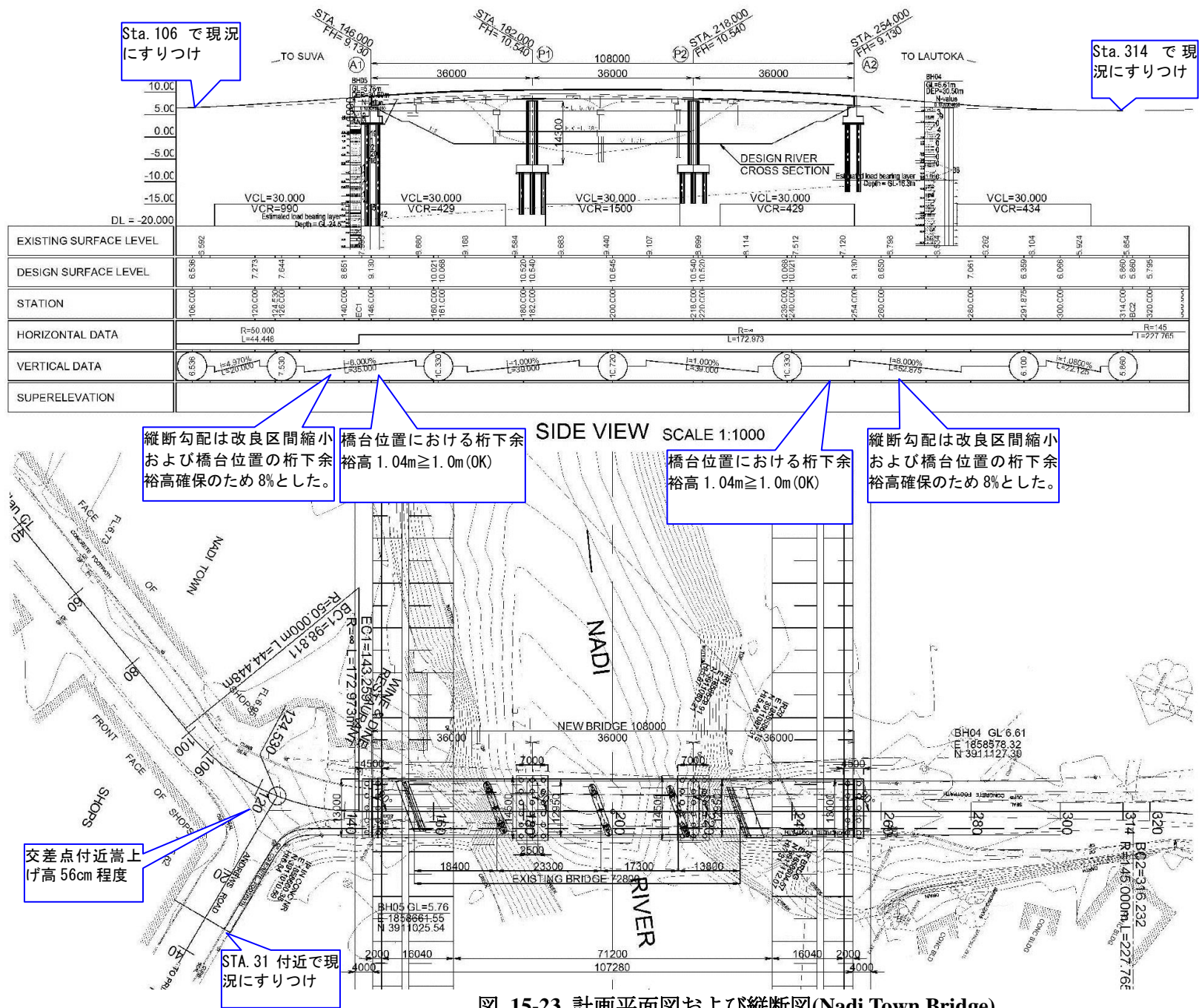


図 15-23 計画平面図および縦断図(Nadi Town Bridge)

Source: JICA Study Team

15.6.3 Old Queens Road Bridge 橋梁概略設計

(1) 概要

本橋は、主要地方道である Old Nadi Back Road が Nadi River を渡河する位置にあり(図 15-24)、1936 年に架設された橋長 99.3m の鋼 9 径間桁橋である。幅員は 3m 程度であり、張出し式の歩道があと施工で架設されている。また、本橋には同一支間割でトラムライン橋が併設されており、下部工は道路橋と一体構造である(写真 15-2,図 15-25 参照)。本橋は、下記理由により架け替えを行うこととした。

- ✓ 径間長が短く(河川管理施設等構造令の規定では基準径間長 20m、河川内橋脚数最大 4 基に対し、最大支間 12.3m、橋脚基数 8 基)、改修後の河川法線と橋脚の向きが不整合のため、流下阻害の懸念がある。
- ✓ 計画横断形の法面内に橋脚が位置するため、護岸構造の安定性に懸念がある。
- ✓ 河床洗掘の影響により基礎が露出し、構造上の安定性に問題が生じている。

架け替え橋梁は、現地状況および河川の計画横断形を踏まえ、下記の通り計画した(図 15-26 参照)。

1) Road Bridge

道路幅員は、橋梁前後の土工区間に合わせ、片側 1 車線として計画し、用地制約からトラムライン橋を下流側にシフトする計画とした。

HWL が高いため、縦断を現況より上げることで、桁下余裕を確保した。また、セメント工場や住宅が近く、路面高をあまり上げられないため、河積阻害や経済性に配慮しつつ、低桁高の橋梁とする必要があった。そのため、橋梁形式はフィジー国内の実績や経済性等を踏まえ、PC3 径間連結ポストテンション I 桁橋(橋長 96m)として計画した。

2) Tramline Bridge

トラムライン橋は、列車の能力や運行上の安全性確保の観点から縦断を変更できないことを踏まえ、下路桁形式の橋梁とすることで桁下余裕を確保した。橋梁形式は、フィジー国内の実績や経済性より、道路橋と同一スパン割の鋼 3 径間連続下路桁橋として計画した。

3) 下部工

下部工は計画河川法線に平行とした(斜角 80 度)。道路橋-トラムライン橋で一体構造とし、橋脚の基礎形式は支持層が浅いため、直接基礎とした。橋台基礎形式は支持層が深いため、杭基礎として計画した。

4) 施工計画

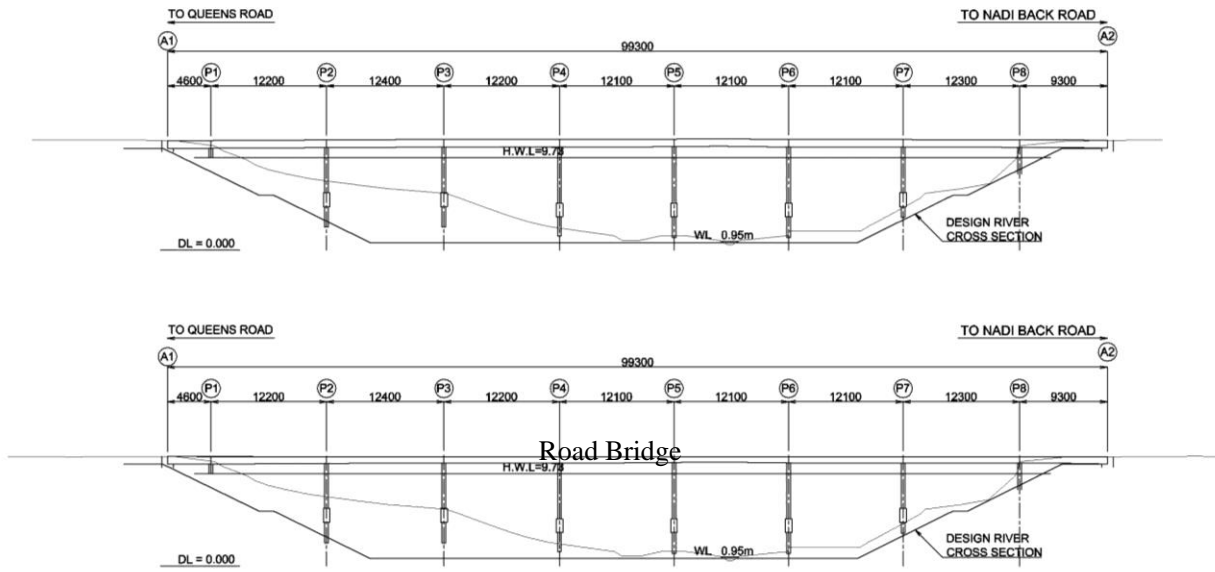
施工は、まず、仮橋を含む迂回路を下流側に設置し、現況交通を確保する。橋面上より既設上部工を撤去し、瀬替えにより河川内に施工ヤードを構築した後、既設下部工を撤去し、新設下部工を施工する。道路橋上部工は、西側(A1 橋台側)に地組ヤードが確保できることから、出水時期によらず施工が可能な架設桁架設で計画した。トラムライン橋は、完成後の道路橋の橋面を利用してクレーン架設で架設する計画とした。



図 15-24 橋梁位置図

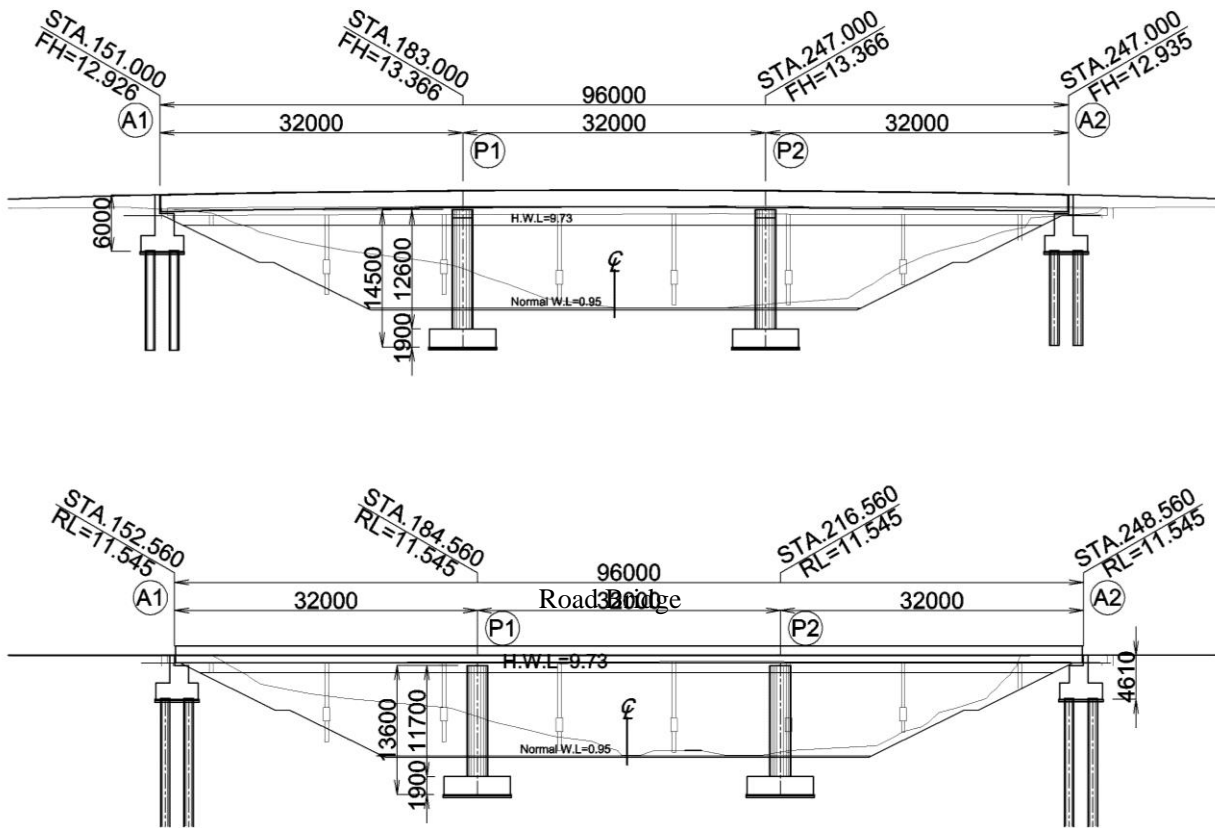


写真 15-2 現況写真



Tramline Bridge

図 15-25 既設橋側面図(Old Queens Road Bridge) Source: JICA Study Team



Tramline Bridge

図 15-26 架け替え橋側面図(Old Queens Road Bridge) Source: JICA Study Team

(2) 線形検討

1) 設計方針

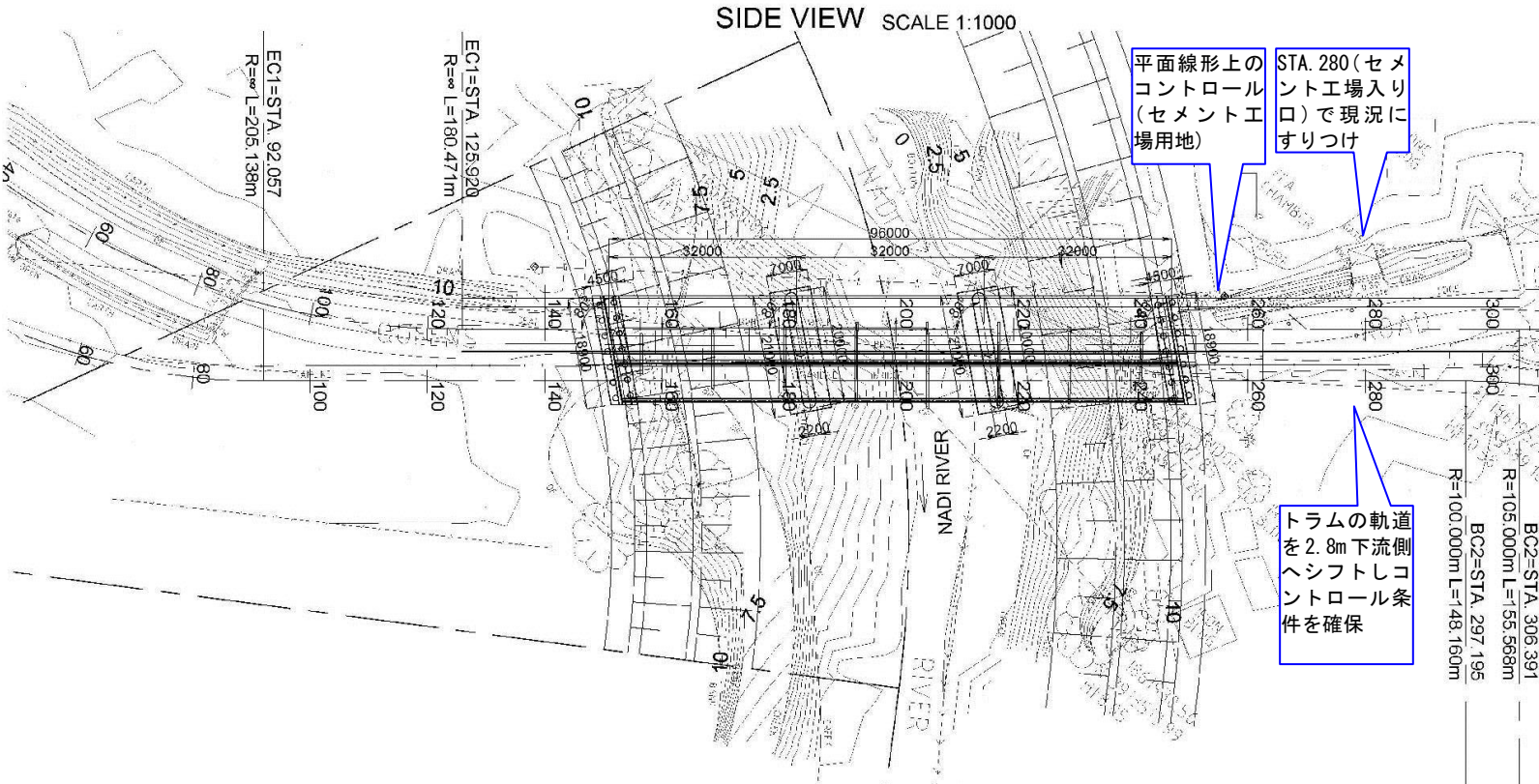
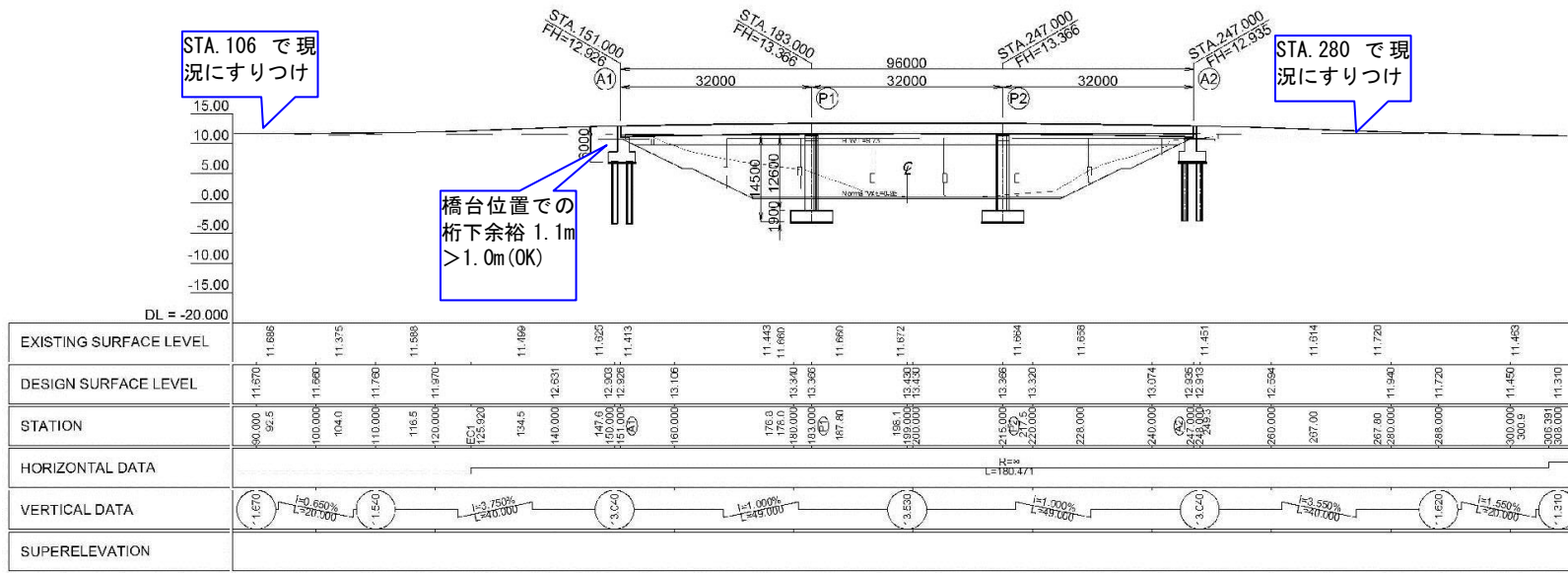
本プロジェクトでは、橋梁計画を実施する上で必要な幅員構成、平面・縦断線形を検討し、今後実施される詳細設計において手戻りにならないよう、橋梁区間および前後の土工区間における道路およびトラムラインの線形を検討する。本検討における基本方針を以下に示す。

【基本方針】

- ✓ 道路幅員は現況橋梁前後の土工区間と同じ片側1車線とする。現況の橋梁部は離合ができず、交通滞留を生じているため、土工区間と合わせることにした。
- ✓ 平面線形は、右岸側のセメント工場用地をコントロールとする。
- ✓ 道路縦断は後述する上部工形式の桁高および桁下余裕高をコントロールとして設定する。また、橋梁前後の土工部で現況にすりつけるが、セメント工場出入口付近の路面高をできる限り上げず、アクセスを確保する。
- ✓ トラムラインの平面線形は道路に平行とし、現況にすりつけるものとする。縦断は列車の能力や運行上の安全性確保の観点から、現況と同じ高さでレベルとする。

2) 検討結果

上記方針に基づき設定した平面図、縦断図を次頁に示す。



PLAN VIEW SCALE 1:1000 図 15-27 計画平面図および縦断図(Old Queens Road Bridge)

Source: JICA Study Team

15.7 概算工事数量

表 15-6、表 15-7 に概算工事数量を示す。

表 15-6 概算工事数量 (河川工事)

本概要版は先行公開版であり、概略事業費及び事業費を類推できる情報を記載しない。

表 15-7 概算工事数量 (橋梁工事)

本概要版は先行公開版であり、概略事業費及び事業費を類推できる情報を記載しない。

15.8 施工計画

15.8.1 河川工事

(1) 施工工区

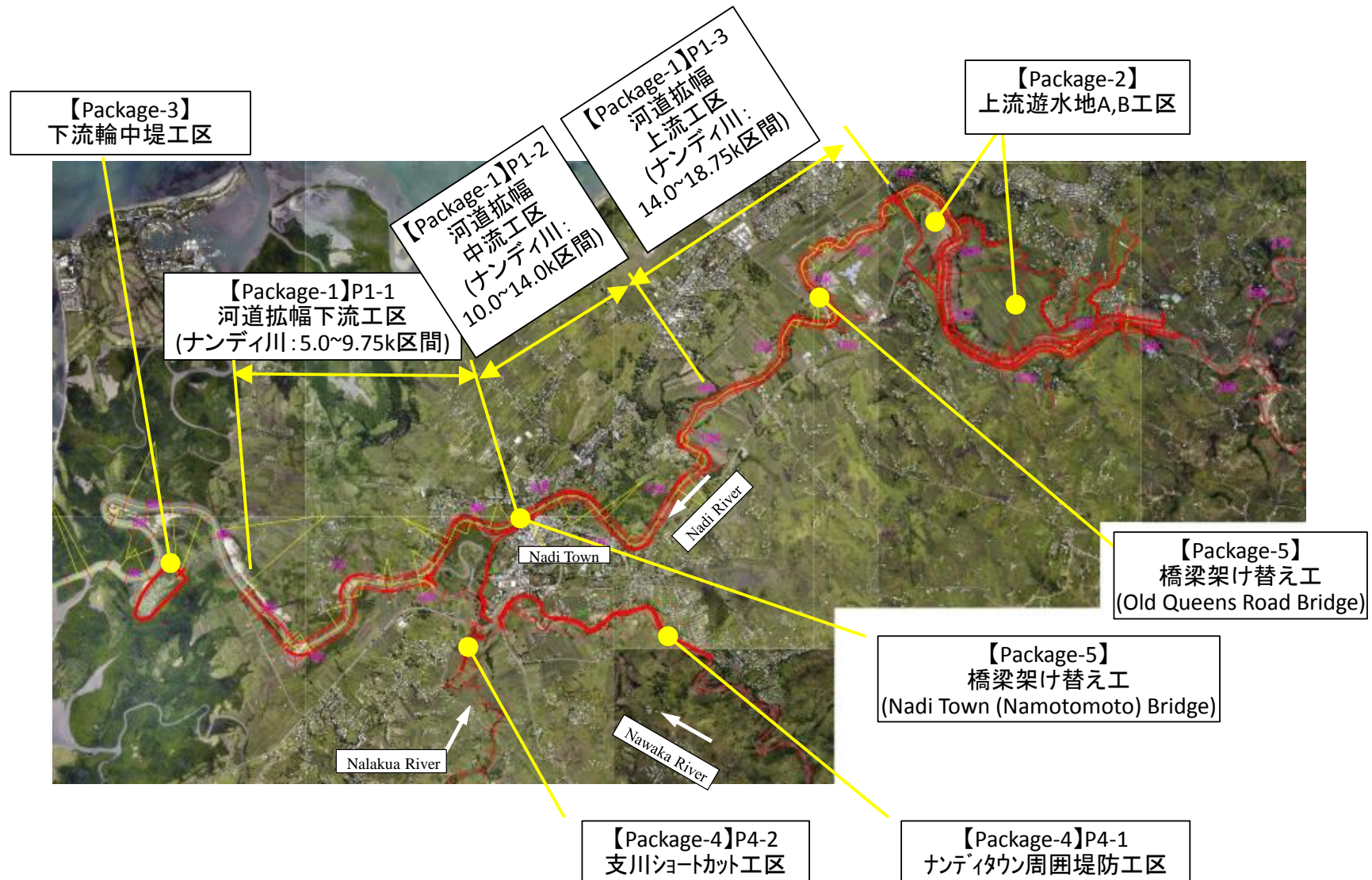
本計画では全体工事を大区分として4工区に区分し、その中で小工区に区分した。工区分を表15-8、図15-28に示す。各工区における主要工種、工事数量は19.8にて前述したとおりである。

このうち、最も工事数量が大きいものは Package-1 の河道拡幅工事であり、掘削土量が3.9百万m³と大きく、事業計画を策定する上では同工事の可否がクリティカルとなる。そのため、本施工計画検討においては、Package-1 河道拡幅工事の施工計画検討を行う。

表 15-8 工区分割

| 工区分 | | 工事の内容 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 大工区 | 小工区 | |
| Package-1 河道拡幅 | P1-1 河道拡幅下流工区 (ナンディ川：5.0~9.75k 区間) | ・河道拡幅（掘削と築堤） |
| | P1-2 河道拡幅中流工区 (ナンディ川：10.0~14.0k 区間) | ・河道拡幅（掘削と築堤） |
| | P1-3 河道拡幅上流工区 (ナンディ川：14.0~18.75k 区間) | ・河道拡幅（掘削と築堤） |
| Package-2 上流遊水地 A,B | | ・上流遊水地 A 整備 ・上流遊水地 B 整備 |
| Package-3 下流輸中堤 | | ・下流輸中堤整備 |
| Package-4 ナンディ川周囲堤防 及び支川ショートカット | P4-1 ナンディ川周囲堤防工区 | ・ナンディ川左岸堤防整備 ・ナワカ川右岸堤防整備 |
| | P4-2 支川ショートカット工区 | ・支川ショートカット整備 |
| Package-5 橋梁架け替え工 | | ・Nadi Town Bridge (Namotomoto Bridge) 撤去・新設 ・Old Queens Road Bridge 撤去・新設 |

Source: JICA Study Team



Source: JICA Study Team

図 15-28 工区区分図

(2) 工程計画

施工日数の算出結果を表 15-9 に示す。施工日数及び施工工程は、Package-1 河道拡幅工事以外の工種についても算出結果を合わせて示す。本事業の全体工期は、重機の投入量に左右されるが、最も工事数量の大きい Package-1 河道拡幅工事においては、左右岸 6 組ずつの重機の組合せ（ブルドーザー32t 級、バックホー1.4m³ 及び 0.8m³）の稼働が必要となり、その場合の施工期間は概ね 4 年となる。また、仮締切堤防の設置・撤去にはバックホー0.8m³×2 台の稼働を想定する。

概略施工工程表は表 15-10 に添付する。

表 15-9 概略施工期間算出結果

| Package | Section | Main Earth Works | 施工能力 (m ³ /日) | 数量 (m ³) | 重機稼働 台数(Nos) | 施工日数 (days) | 割増 係数 | 施工期間 | |
|-----------------------------------------|---------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------|----------------|----------|-------------|--------------|
| | | | | | | | | 日 (days) | 月 (month) |
| P1 River Widening | P1-1 河道拡幅下流工区 | 仮締切堤防設置 | 600 | 143,693 | 3 | 80 | 1.7 | 136.0 | 4.5 |
| | | 仮締切堤防撤去 | 600 | 143,693 | 3 | 80 | 1.7 | 136.0 | 4.5 |
| | | 掘削 | 710 | 1,781,637 | 12 | 210 | 1.7 | 357.0 | 11.9 |
| | | 築堤・埋戻し | 320 | 424,593 | 6 | 222 | 1.7 | 378.0 | 12.6 |
| | P1-2 河道拡幅中流工区 | 仮締切堤防設置 | 600 | 76,500 | 3 | 43 | 1.7 | 74.0 | 2.5 |
| | | 仮締切堤防撤去 | 600 | 76,500 | 3 | 43 | 1.7 | 74.0 | 2.5 |
| | | 掘削 | 710 | 1,218,717 | 12 | 144 | 1.7 | 245.0 | 8.2 |
| | | 築堤・埋戻し | 320 | 276,153 | 6 | 144 | 1.7 | 245.0 | 8.2 |
| | P1-3 河道拡幅上流工区 | 仮締切堤防設置 | 600 | 39,558 | 6 | 11 | 1.7 | 19.0 | 0.6 |
| | | 仮締切堤防撤去 | 600 | 39,558 | 6 | 11 | 1.7 | 19.0 | 0.6 |
| | | 掘削 | 710 | 927,827 | 12 | 109 | 1.7 | 186.0 | 6.2 |
| | | 築堤・埋戻し | 320 | 496,517 | 6 | 259 | 1.7 | 441.0 | 14.7 |
| P2 Retarding Basin | P2 上流遊水地A,B工区 | 仮締切堤防設置 | 600 | 41,605 | 6 | 12 | 1.7 | 21.0 | 0.7 |
| | | 仮締切堤防撤去 | 600 | 41,605 | 6 | 12 | 1.7 | 21.0 | 0.7 |
| | | 掘削 | 710 | 1,461,419 | 5 | 40 | 1.7 | 68.0 | 2.3 |
| | | 築堤・埋戻し | 320 | 1,413,206 | 4 | 106 | 1.7 | 181.0 | 6.0 |
| P3 Ring Dike | P3 下流輪中堤工区 | 掘削 | 320 | 6,446 | 2 | 3 | 1.7 | 6.0 | 0.2 |
| | | 築堤・埋戻し | 300 | 78,970 | 2 | 37 | 1.7 | 63.0 | 2.1 |
| | | — | — | — | — | — | — | — | — |
| P4 Surrounding Dike & Shortcut | P4-1 ナンディタウン 周囲堤防工区 | 掘削 | 320 | 185,477 | 2 | 33 | 1.7 | 57.0 | 1.9 |
| | | 築堤・埋戻し | 300 | 191,363 | 2 | 36 | 1.7 | 62.0 | 2.1 |
| | | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | P4-2 支川ショートカット工区 | 掘削 | 320 | 23,431 | 2 | 37 | 1.7 | 63.0 | 2.1 |
| | | 築堤・埋戻し | 300 | 27,725 | 2 | 47 | 1.7 | 80.0 | 2.7 |
| | | — | — | — | — | — | — | — | — |

Source: JICA Study Team

15.8.2 橋梁工事

(1) Nadi Town Bridge

Nadi Town Bridge の A1 橋台側は市街地が近接し、A2 橋台側は住宅地や小学校が近接する条件にある。また、本橋の架かる Queens Road は当該地域の主要道路となっているため、交通量は多い状況にある。また、架橋位置付近は感潮区間である。

ここでは上記の架橋地周辺の状況を踏まえ、本橋の架替え工事に関する施工順序、各段階の施工方針、および概略施工工程について記載する。

1) 施工順序

本橋の施工順序を図 15-29 に示す。なお、架橋地で計画している河川改修工事は延長が長いので、本橋工事とは切り離して工事を行うものとする。

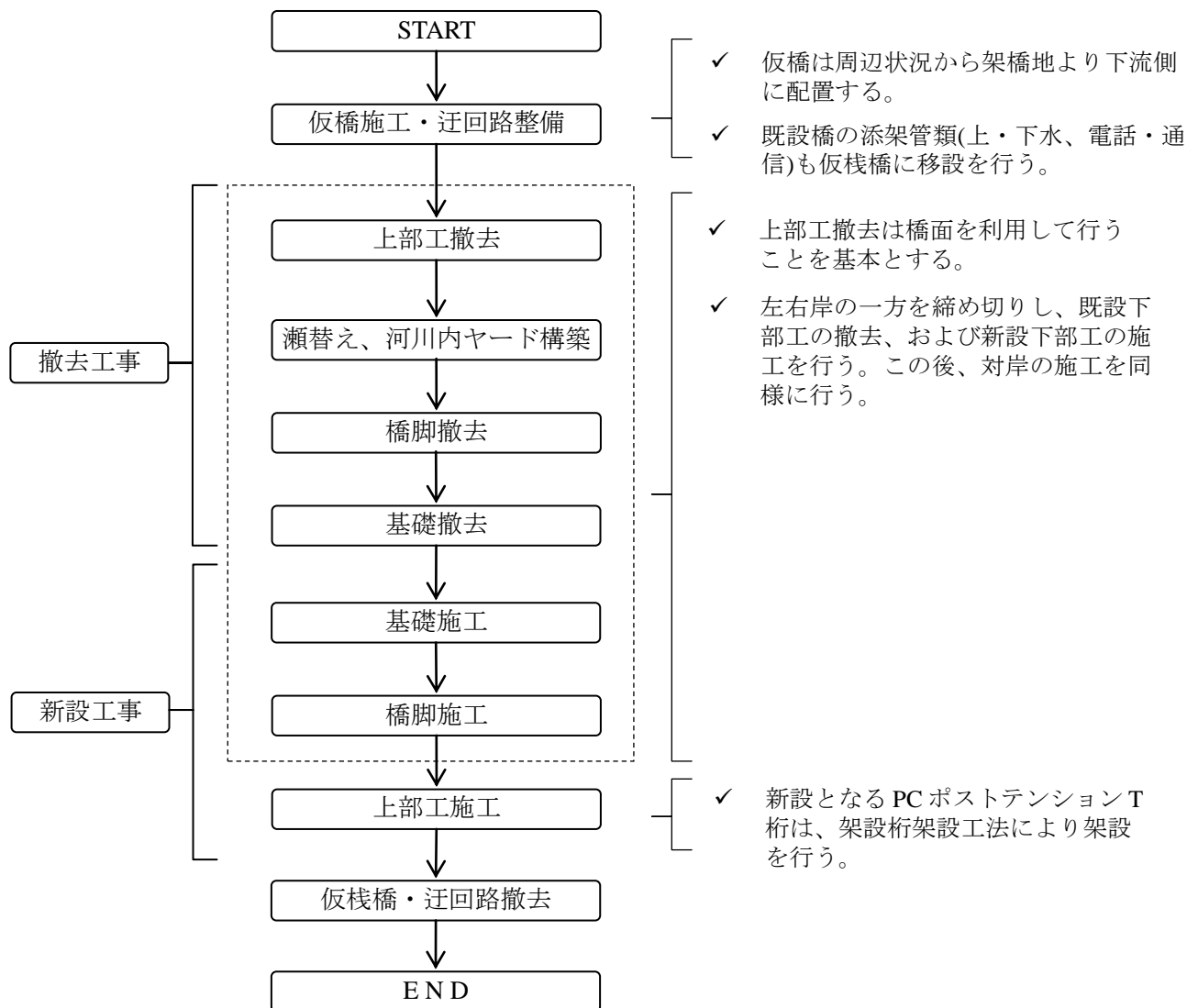


図 15-29 施工フロー (Nadi Town Bridge)

2) 工程計画

表 15-11 概略施工工程表 (Nadi Town Bridge)

| Item | M | 1st Year | | | | | | | | | | | | 2nd Year | | | | | | | | | | | | 3rd Year | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| Preparatory Works | 1 | ← Dry Season → | | | | | | | | | | | | ← Dry Season → | | | | | | | | | | | | ← Dry Season → | | | | | | | | | | | |
| Detour | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temporary Bridge | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Removing Existing Superstructure | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Abutments Works | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Removing Existing Abutments | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coffering Works | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Removing Existing P3 Pier | 0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construction P2 Pier | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revetment Works Right Bank | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coffering Works | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Removing Existing P1 & P2 Pier | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construction P1 Pier | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revetment Works Left Bank | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Superstructure Erection Works | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Removing Temporary Bridge | 1.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Removing Detour | 0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clear Works | 0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Source: JICA Study Team

(2) Old Queens Road Bridge

Old Queens Road Bridge の A2 橋台側にはセメント工場、民家が現道脇に配置されており、本橋の架かる Old Nadi Back Road は当該地域の主要道路である Queens Road と Nadi Back Road を接続する役目を担っているため交通量は多い状況にある。ここでは上記の架橋地周辺の状況を踏まえ、本橋の架替え工事に関する施工順序、各段階の施工方針、および概略施工工程について記載する。

1) 施工順序

本橋道路橋、トラムライン橋の施工順序を図 15-30 に示す。なお、架橋地で計画している河川改修工事は延長が長いため、本橋工事とは切り離して工事を行うものとする。

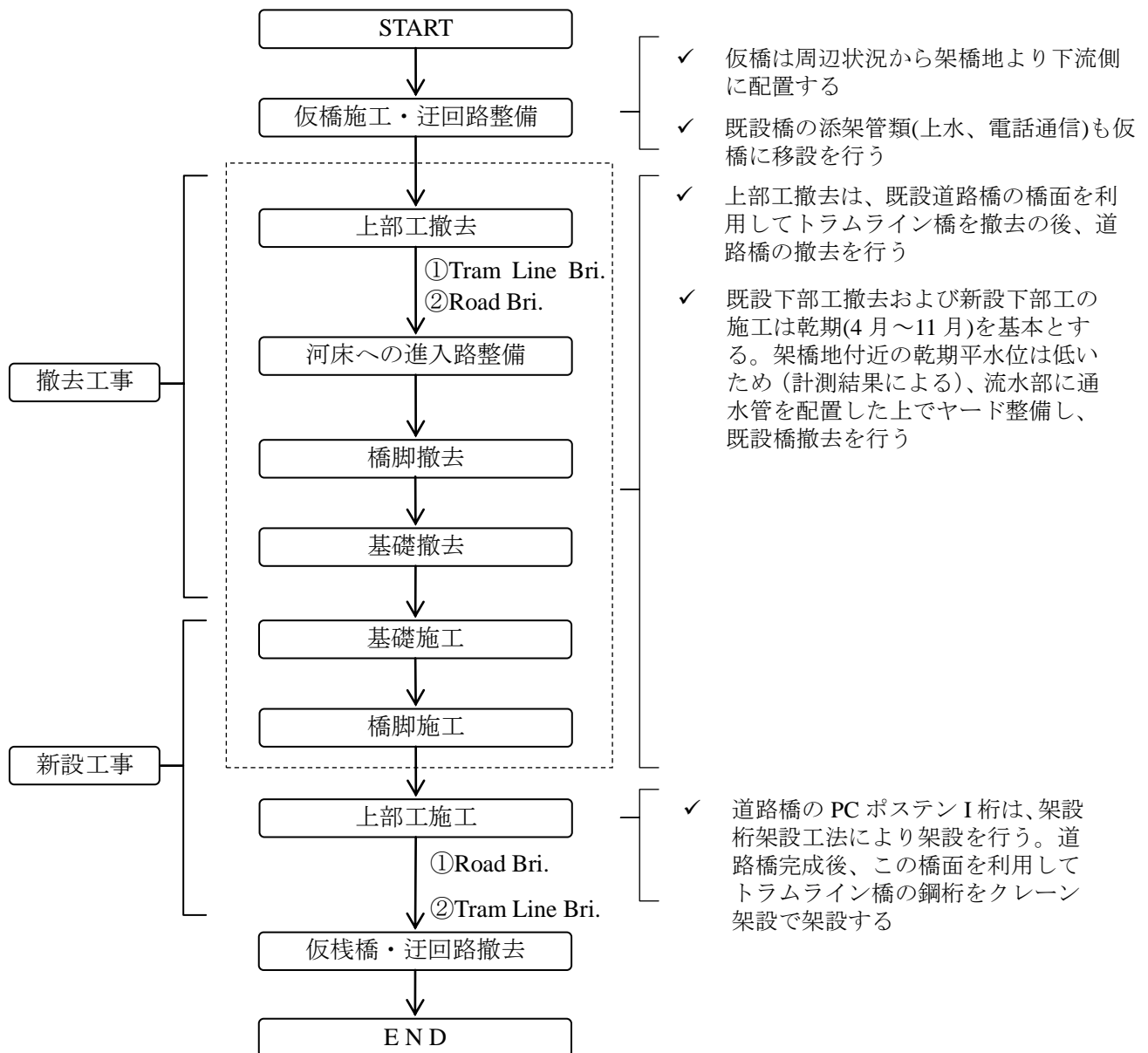


図 15-30 施工フロー(Old Queens Road Bridge)

Source: JICA Study Team

2) 工程計画

表 15-12 概略施工工程表 (Old Queens Road Bridge)

| Item | M | 1st Year | | | | | | | | | | | | 2nd Year | | | | | | | | | | | | 3rd Year | | | | | | | | | | | | 4th Year | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Preparatory Works | 1 | ← Dry Season → | | | | | | | | | | | | ← Dry Season → | | | | | | | | | | | | ← Dry Season → | | | | | | | | | | | | ← Dry Season → | | | | | | | | | | | |
| Detour | 1 | ← Tramline Operable Period → | | | | | | | | | | | | ← Tramline Operable Period → | | | | | | | | | | | | ← Tramline Operable Period → | | | | | | | | | | | | ← Tramline Operable Period → | | | | | | | | | | | |
| Temporary Bridge | 3 | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Removing Existing Superstructure | 6 | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Removing Existing Abutments | 0.5 | | | | | | | | | | | | | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Abutments Works | 2 | | | | | | | | | | | | | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coffering Works | 0.5 | | | | | | | | | | | | | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Removing Existing P3-P6 Pier | 0.5 | | | | | | | | | | | | | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construction P1-P2 Pier | 3 | | | | | | | | | | | | | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Removing Existing P1,2,7,8 Pier | 0.5 | | | | | | | | | | | | | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revetment Works Both Banks | 1.5 | | | | | | | | | | | | | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Removing Coffering Works | 0.5 | | | | | | | | | | | | | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Superstructure Erection Works | 16 | | | | | | | | | | | | | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | |
| Removing Temporary Bridge | 1.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | |
| Removing Detour | 0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | |
| Clear Works | 0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [Blue Bar] | | | | | | | | | | | |

Source: JICA Study Team

15.8.3 全体概略工程計画

本事業で実施する河川工事(河道拡幅、遊水地整備、輪中堤、周囲堤防、支川ショートカット)および橋梁工事を合わせた全体概略工程表を表 15-13 に示す。

表 15-13 全体概略工程表

Table with 12 columns: Package, Section, Main Work Item, Construction Period (day), (Month), and a grid for 4 years. The grid is divided into Rainy and Dry Season blocks. The rows are categorized into River Work (P1 Retaining Basin, P3 Ring Dike, P4 Surrounding Dike & Shortcut) and Bridge Work (Rebuilding of Bridges).

第16章 用地取得及び補償

16.1 用地取得

本事業にあたり、Package-1 河道拡幅工区は主に河道拡幅及び堤防整備、Package-2 上流遊水地 A,B 工区は遊水地及び堤防整備、Package-3 下流輸中堤工区は堤防整備、Package-4 ナデバクン周囲堤防及び支川ショートカット工区は堤防整備及び河道掘削、Package-5 橋梁架け替え工区は新橋設置のために用地取得が必要となる。概算の用地取得面積は表 16-1 に示すとおりである。なお、これら面積はフィジー土地局により算出された。

表 16-1 用地取得面積

本概要版は先行公開版であり、概略事業費及び事業費を類推できる情報を記載しない。

16.2 家屋補償

本事業にあたり、Package-1 河道拡幅工区および Package-2 上流遊水地 A,B 工区では、各々、河道拡幅及び堤防建設のために移転家屋移転が発生する。移転家屋数は、表 16-2 のとおりである。

また、本事業における工事による直接的な影響は受けないものの、自然遊水地内に位置する家屋が下流の計画遊水地エリア（マスタープラン）に散在する。その影響家屋数は表 16-2 に示すとおりである。

表 16-2 移転家屋数と影響家屋数

本概要版は先行公開版であり、概略事業費及び事業費を類推できる情報を記載しない。

第17章 事業費の積算

17.1 事業費の積算体系

本事業の事業費は、以下に示す体系により積算する。

1. 直接工事費
2. コンサルティングサービス (CS) 費
3. 用地補償費
4. 事務管理費
5. 物価上昇費
6. 予備費
7. 税金

本概要版は先行公開版であり、概略事業費及び事業費を類推できる情報を記載しない。

17.2 事業費の積算単価

本概要版は先行公開版であり、概略事業費及び事業費を類推できる情報を記載しない。

17.3 概算工事数量

表 17-1 概算工事数量 (河川工事)

本概要版は先行公開版であり、概略事業費及び事業費を類推できる情報を記載しない。

表 17-2 概算工事数量 (橋梁工事)

本概要版は先行公開版であり、概略事業費及び事業費を類推できる情報を記載しない。

表 17-3 用地取得面積

本概要版は先行公開版であり、概略事業費及び事業費を類推できる情報を記載しない。

表 17-4 移転家屋数と影響家屋数

本概要版は先行公開版であり、概略事業費及び事業費を類推できる情報を記載しない。

17.4 事業費積算

本概要版は先行公開版であり、概略事業費及び事業費を類推できる情報を記載しない。

第18章 事業実施計画

18.1 事業の目的

本事業は、深刻な洪水被害に見舞われているナンディ川流域を対象に河川改修等のインフラの整備を行うことにより、同流域における洪水対策機能の強化を図り、特に重要防御エリアの洪水被害の軽減及び地域住民の生活環境の改善に寄与するものである。

18.2 事業の対象地域

事業対象地域は、ナンディ川流域の中流区間を中心としたエリアである。本事業は、特にナンディ川流域に位置する重要防御地域での浸水を防ぐことを目的とする。事業対象地域を図 18-1 に示す。

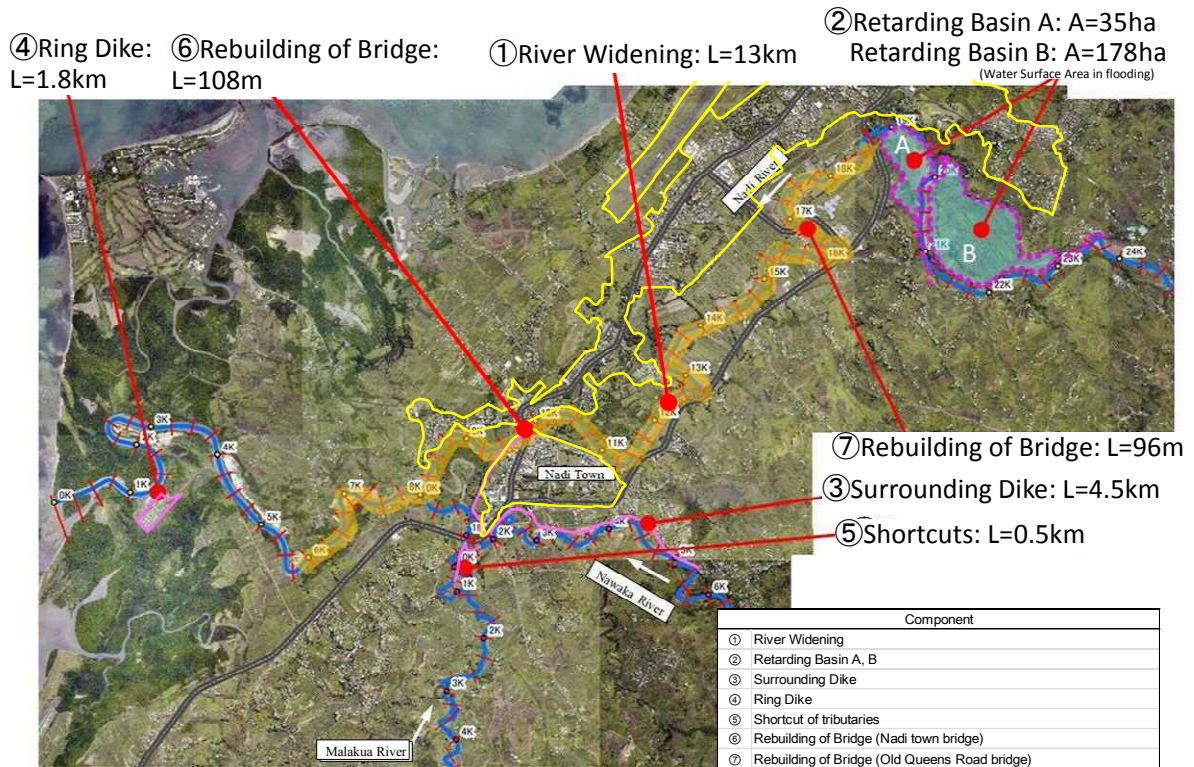


図 18-1 事業対象地域

18.3 事業の概要

18.3.1 建設工事の内容

(1) ナンディ川洪水防御事業

本事業における河川改修では、計画規模を 1/50 とした場合の設計流量 1800m³/s を流下させる河川断面を確保している（バックロードブリッジ地点（優先プロジェクト時点））。本事業における構造物対策は、計画高水流量を流下させるために必要な河川改修（築堤並びに河道掘削）、および計画流量を一時貯留するための上流遊水地 A,B、下流のコミュニティを防護するための下流輪中堤、ナンディタウン中心部への浸水を防ぐナンディタウン周囲堤防、ナンディ川の河道拡幅による支川流域でのネガティブ・インパクトの影響を減らすための支川ショートカットなどの整備からなる。橋梁については、河川改修区間内に 2 橋存在し、各々、河道拡幅に伴い架け替えが必要となる。

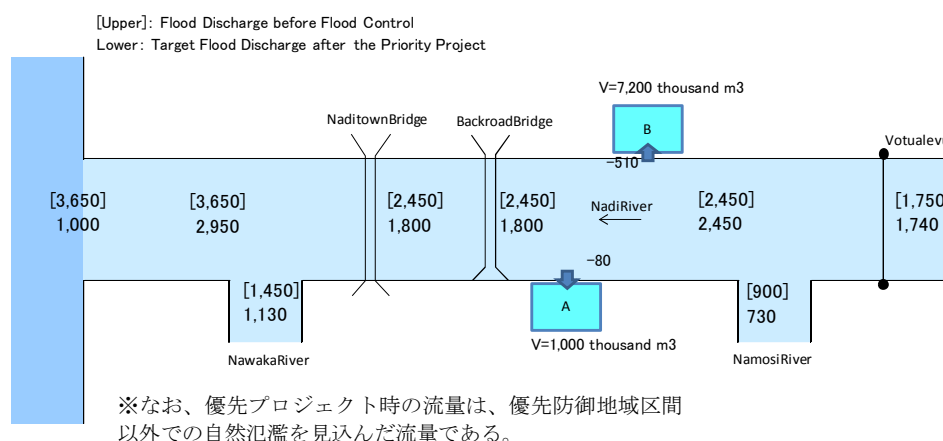


図 18-2 計画高水流量配分（優先プロジェクト）

表 18-1 ナンディ川洪水防御事業の概要（構造物対策）

本概要版は先行公開版であり、概略事業費及び事業費を類推できる情報を記載しない。

18.3.2 コンサルティングサービスの内容

コンサルティングサービスは、河川改修、遊水地整備、堤防整備の他、橋梁架け替えに関する詳細設計(D/D)、入札関連図書の作成と入札補助(Tender Assistance)、施工管理(Construction Supervision)、環境・社会環境モニタリング等を行う。

18.4 事業実施スケジュール

本事業の実施スケジュールは、以下の主要工程を検討して作成した。各工程に必要な期間は以下のとおりである。なお、事前通報（プレッジ）は、2017年3月と想定し、コンサルタント選定に要する期間は12か月とした。実施工程を表 18-3 に示す。

表 18-2 主要工程の必要期間とその内容

| No. | 工程 | 必要期間 | 内容区分 |
|-----|-----------|------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 円借款手続き | - | 2017年3月プレッジ |
| 2 | 事業用地の取得 | 35ヶ月 | プレッジ以降、工事着手前まで |
| 3 | コンサルタント選定 | 12ヶ月 | RFP、ショートリストの作成およびJICA同意、招聘、プロポーザル提出、プロポーザルの評価及びJICA同意、契約交渉、契約準備・締結、JICA契約同意・着工命令 |
| 4 | 詳細設計 | 12ヶ月 | 測量、調査、河川構造物・橋梁等詳細設計、図面作成、数量計算・積算、入札書類の準備 |
| 5 | 建設業者選定 | 12ヶ月 | 入札資格事前調査、入札書類作成・JICA同意、入札、入札評価、JICA同意、契約ネゴ・締結、JICA契約同意、L/C開設・L/Com発行 |
| 6 | 本体工事実施 | 48ヶ月 | 河川改修、橋梁架け替え、遊水地、輪中堤、周囲堤防、支川ショートカット |
| 7 | 施設完成、引渡し | - | 施設完成、引き渡し |

注) 調達にかかる JICA 同意は種別（コンサルタント、業者）並びに金額により異なる

表 18-3 本事業の実施工程

Implementation Schedule

| | 2015 | | | | 2016 | | | | 2017 | | | | 2018 | | | | 2019 | | | | 2020 | | | | 2021 | | | | 2022 | | | | 2023 | | | | 2024 | | | | Month | | | | |
|-----------------------------------------------------------|------|---|---|---|------|---|---|---|------|----|----|----|------|---|---|---|------|---|---|---|------|----|----|----|------|---|---|---|------|---|---|---|------|----|----|----|------|---|---|---|-------|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Pledge | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Signing of Loan Agreement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Selection of Consultant (12 months) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Tender Assistance (12 months) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 |
| Preparation of Bid Document & JICA Concurrence (3 months) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| Tender Period (2 months) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Evaluation of Bids (2 months) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| JICA Concurrence of Bid Evaluation (1 month) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Contract Negotiation (2 months) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| JICA Approval of Contract (1 month) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Opening of L/C and Ussurance of L/Com (1 month) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Consulting Services (84 months) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 84 |
| Detailed Design (12 months) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 |
| Tender Assistance (12 months) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 |
| Construction Supervision (50 months) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 |
| Project Management Unit Supporting (84 months) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 84 |
| | 0 | | | | 4 | | | | 12 | | | | 12 | | | | 7 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 |
| Land Acquisition | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 |
| Package 1 River Widening | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 6 | | | | 12 | | | | 12 | | | | 12 | | | | 8 | | | | 0 | | | | | | | | 50 |
| Package 2 Retarding Basin | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 6 | | | | 12 | | | | 8 | | | | 0 | | | | 0 | | | | | | | | | | | | 26 |
| Package 3 Ring Dike | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 6 | | | | 12 | | | | 8 | | | | 0 | | | | | | | | | | | | 26 |
| Package 4 Surrounding Dike | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 6 | | | | 12 | | | | 12 | | | | 8 | | | | | | | | | | | | 38 |

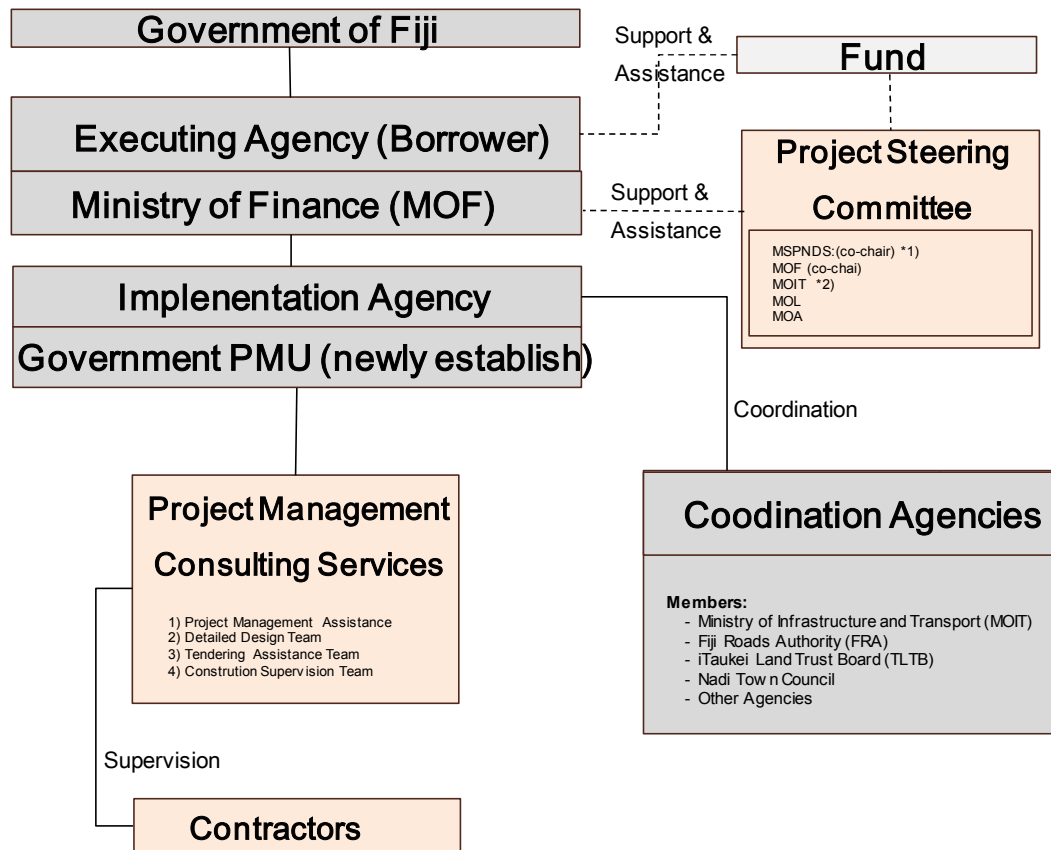
Source: JICA Study Team

18.5 事業実施体制

18.5.1 事業実施機関

本事業実施に際しては、農業省の土地・水資源管理部（LWRM）が実施機関となることが理想であるが、LWRMは新体制では28名の役職を想定しているものの、2015年調査時点では、いまだ15名体制で業務を実施している。現状の組織体制では、管理職員の絶対的な数が不足している。

そのため、事業管理組織(Project Management Unit, PMU)を新たに立ち上げ、同組織が事業実施を行うことも考えられる。ここで、フィジー道路局：FRA (Fiji Roads Authority) で実施中のADB有償援助資金プロジェクトでの実施体制をもとに、本事業実施時の事業実施体制図（暫定案）を図18-3に示す。



*1): MSPNDS: Ministry of Strategic Planning, National Development & Statistics

*2): MOIT: Ministry of Infrastructure and Transport

図 18-3 円借款事業の場合の事業実施機関と関係図（暫定案）

18.5.2 事業管理組織 (PMU)

本事業を実施管理するにあたって、農業省に所属する事業管理組織を立ち上げる。この組織は、PMU (Project Management Unit) となり、Nadi川治水対策事業の資金管理、運営管理、設計・施工管理の調達、工事施工業者の調達を実施する。このPMUの組織・機能は図18-4に示される。

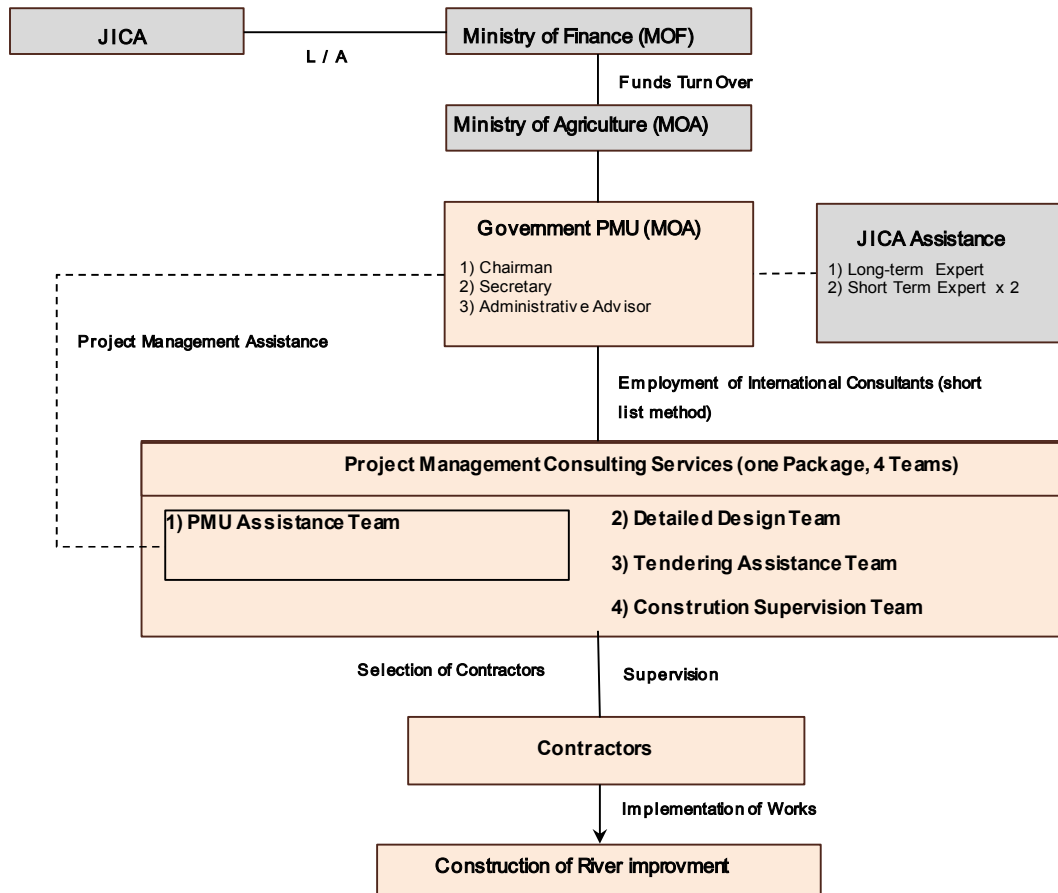


図 18-4 円借款事業の場合の PMU の組織と機能 (暫定案)

18.6 事業運用効果指標

本事業の運用・効果を定量的及び定性的に評価できる指標として、運用指標として年最大流量、効果指標として、重要防御地域内における破堤または越流による年最大洪水氾濫面積及び年最大浸水数を選定する。基準値及び事業完成後2年の目標値を設定すると以下のとおりである。

表 18-4 本事業の運用・効果指標

| 運用・効果指標 | | 基準値 (50年確率規模洪水) | 目標値 2027年 (事業完成2年後) |
|---------|-----------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 運用指標 | 年最大流量 (m ³ /s) *1 | — | 1,800 m ³ /s (Channel Full Flow) (Design Discharge: Q50) |
| 効果指標 | 重要防御地域内における 年最大洪水氾濫面積(km ²) *2 | 3.6 km ² | 0 km ² |
| | 重要防御地域内における 年最大浸水戸数 (戸) *2 | 1,319 戸 | 0 戸 |

*1 : Nadi Town Bridge での流量

*2 : ただし、破堤または越流による洪水を対象とする

第19章 経済評価

19.1 前提条件

19.1.1 評価期間

事業の評価期間は、2025年度から2074年度の50年間である。事業実施の想定スケジュールは以下のとおりである。

- ・ 2016年度～2017年度：用地取得等
- ・ 2019年度～2023年度：建設期間
- ・ 2024年度：残支払期間
- ・ 2025年度～2074年度：評価期間

なお、上記年度はフィジー国での会計年度を示す。

19.1.2 価格水準および物価上昇率

価格水準は2015年時点とする。本検討において適用する価格交換レートは以下に示す JICA 指定為替レート（2016年4月）を用いる。

$$1\text{JPY}=0.01835\text{FJD}、1\text{FJD}=\text{JPY}54.50$$

物価上昇率に関しては、長期にわたるインフレ率を予測することは困難であり、本事業の費用と便益が将来的に同じように増加するとすれば、費用と便益に関わるインフレは相殺される。また、現在価値化の観点と矛盾する。よって2015年を基準として、各項目における物価上昇率は考慮しない。

19.1.3 経済価格

市場価格は以下のように経済価格に変換する。

1) 移転支払い

経済価格は税金や補助金等の移転支払いは含まず、また、事業計画の費用と便益には付加価値税（VAT）9%を含まないとする。

2) 土地価格

土地価格については、市場価格と機会費用の乖離が顕著な場合は収益還元法などによる手法がとられるが、当該流域において乖離は顕著でないため、土地価格は市場価格をそのまま用いる。

なお、市場価格は2016年5月時点において、フィジー国政府土地省(MOL)に算出して頂いた金額である。

3) 標準変換係数

フィジーの開発援助プロジェクトではADBでは従来より標準変換係数（SCF）=0.986と計算されているため、標準変換係数（SCF）=1.0とする。

19.1.4 社会的割引率

世界銀行やアジア開発銀行のような国際援助金融機関では開発途上国において、10%から12%の社会的割引率を用いている。フィジー向け援助案件においては10%の割引率がアジア開発銀行、

世界銀行、他の国際援助機関プロジェクトにて適用されることが多い。本事業で適用する割引率も10%とする。

19.1.5 事業費用

事業費用は、別途積算された結果を用いるが、税金や物価上昇分は含まないものとする。また、維持管理費は、他国の積算事例を参考に工事費の0.5%とした。

19.2 経済評価

以上の結果を踏まえ、経済評価を実施した結果を整理すると表 22-26 のとおりである。費用対効果が高く、事業の経済効果が確認された。

表 19-1 経済評価結果

| 経済指標 | 結果 | 評価 |
|---------------|-------|-----------------------|
| 内部収益率 (EIRR) | 12.0% | 10%を上回ることでより費用対効果が高い。 |
| 費用便益比 (B/C 比) | 1.2 | 1 を上回ることでより費用対効果が高い。 |

出典：調査団作成

本概要版は先行公開版であり、概略事業費及び事業費を類推できる情報を記載しない。

19.3 感度分析

便益及び費用を変動させて、内部収益率 (EIRR) の変化を見る感度分析を実施した。その結果は下表に示すように、便益を5%減少し費用を5%増加させたケース1の内部収益率 (EIRR) は10.7%となり、また便益及び費用を各々10%増減させたケース2での内部収益率 (EIRR) は9.6%、各々15%増減させたケース3での内部収益率 (EIRR) は9.0%となる。ケース2,3の場合は事業の社会的割引率である10%を若干下回るが、安定して経済発展をする現今のフィジー国の経済状況やナンディ町の将来の発展 (便益の増加) を加味するとケース2,3が起り得る可能性は低いものと想定される。

表 19-2 感度分析結果

| | ケース 1 | ケース 2 | ケース 3 |
|------|-------|-------|-------|
| 便 益 | -5% | -10% | -15% |
| 費 用 | +5% | +10% | +15% |
| EIRR | 10.7% | 9.6% | 8.5% |

出典：調査団作成

第20章 環境社会配慮

20.1 対象事業による影響の評価

20.1.1 調査結果に基づくスコーピング結果との比較

環境ベースライン調査、影響予測および事業実施時における影響軽減対策に基づき、環境および社会へのプロジェクトの影響は表 20-1 に示すとおり評価される。

20.1.2 環境影響評価のまとめ

(1) 汚染対策

調査の結果、汚染対策にかかる8つのコンポーネントのうち、A-（重大な負の影響が予測される）と評価されたコンポーネントは無く、5つのコンポーネントが B-（ある程度の負の影響が予測される）と評価された。B-と評価されたコンポーネントは、1)大気汚染、2)水質汚濁、3)廃棄物、4)土壌汚染および5) 騒音・振動である。これらのコンポーネントに対する影響は建設工事の際に生じると評価された。また、その他の項目については、工事中および供用中ともに D（影響はないと予測される）と評価された。

(2) 自然環境

調査の結果、自然環境にかかる6つのコンポーネントのうち、A-（重大な負の影響が予測される）と評価されたコンポーネントは無く、3つのコンポーネントが B-（ある程度の負の影響が予測される）と評価された。B-と評価されたコンポーネントは、10)水象、12)生態系および14)地形・地質である。これらのコンポーネントに対する影響は建設工事の際に生じると評価された。また、12)生態系および14)地形・地質に関しては、その状況が供用中にも変化するものであり、継続的なモニタリングに基づく対応が必要である。そのため、B+/-と評価された。

その他の項目については、工事中および供用中ともに D（影響はないと予測される）と評価された。

(3) 社会環境

社会環境にかかるコンポーネントのうち、最も考慮すべきコンポーネントは非自発的住民移転である。社会経済調査の結果、本プロジェクトにおける非自発的住民移転の対象戸数は6戸であった。

工事期間中、地域社会および経済には正負の影響が考えられる。そのため、総合的な管理スキームに基づくモニタリングおよび軽減方策の実施が必要である。住民移転計画（RAP）を住民移転および用地取得における方針および計画を示すために作成した。

表 20-1 スコーピング結果と環境影響評価結果との比較

| 環境項目 | 河道拡幅・河川ショートカット・橋梁建設 | | | | | | 周囲堤防 | | | | | | 輪中堤 | | | | | | 遊水池 | | | | | |
|--------------|---------------------|-----------------|---------------|------------|------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|---------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------|------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|
| | スコーピング時 | | 調査結果に基づく評価 | | 評価理由 | | スコーピング時 | | 調査結果に基づく評価 | | 評価理由 | | スコーピング時 | | 調査結果に基づく評価 | | 評価理由 | | スコーピング時 | | 調査結果に基づく評価 | | 評価理由 | |
| | Period I & II | Period III | Period I & II | Period III | | | Period I & II | Period III | Period I & II | Period III | | | Period I & II | Period III | Period I & II | Period III | | | Period I & II | Period III | Period I & II | Period III | | |
| 20-2 汚染対策 | 1 | 大気汚染 | B- | D | B- | D | 工事中：建設重機及び運搬車両等の稼働に伴う排気ガスの発生や土工における粉じんの発生により、一時的に大気汚染が生じると想定される。 供用時：本事業によって大気汚染の要因となる物質の発生は想定されない。 | B- | D | B- | D | 工事中：建設重機及び運搬車両等の稼働に伴う排気ガスの発生や土工における粉じんの発生により、一時的に大気汚染が生じると想定される。 供用時：本事業によって大気汚染の要因となる物質の発生は想定されない。 | B- | D | B- | D | 工事中：建設重機及び運搬車両等の稼働に伴う排気ガスの発生や土工における粉じんの発生により、一時的に大気汚染が生じると想定される。 供用時：本事業によって大気汚染の要因となる物質の発生は想定されない。 | B- | D | B- | D | 工事中：建設重機及び運搬車両等の稼働に伴う排気ガスの発生や土工における粉じんの発生により、一時的に大気汚染が生じると想定される。 供用時：本事業によって大気汚染の要因となる物質の発生は想定されない。 | | |
| | 2 | 水質汚濁 | B- | D | B- | D | 工事中：河道拡幅・河川ショートカット・橋梁建設のために掘削工や浚渫を行う場合、河川の堆積物の巻き上げ等による濁水の発生が想定される。また、工事に伴う裸地の発生や工事用ヤード等からの排水が河川水質に悪影響を及ぼす可能性が想定される。 供用時：本事業による水質汚濁の原因となる排水等の発生は想定されない。 | B- | D | B- | D | 工事中：工事に伴う裸地の発生や工事用ヤード等からの排水が隣接する水域に悪影響を及ぼす可能性が想定される。 供用時：本事業による水質汚濁の原因となる排水等の発生は想定されない。 | B- | D | B- | D | 工事中：工事に伴う裸地の発生や工事用ヤード等からの排水が隣接する水域に悪影響を及ぼす可能性が想定される。 供用時：本事業による水質汚濁の原因となる排水等の発生は想定されない。 | B- | D | B- | D | 工事中：導水堤等の建設ために河道において掘削工や浚渫を行う場合、河川の堆積物の巻き上げ等による濁水の発生が想定される。また、工事に伴う裸地の発生や工事用ヤード等からの排水が河川水質に悪影響を及ぼす可能性が想定される。 供用時：本事業による水質汚濁の原因となる排水等の発生は想定されない。 | | |
| | 3 | 廃棄物 (掘削土を含む) | A- | D | B- | D | 工事中：河道拡幅・河川ショートカット・橋梁建設によって掘削土が発生する事が想定される（一部は築堤等に利用する）。また、工事用ヤードからの一般廃棄物、既設建造物の撤去による建設廃棄物の発生が想定される。 供用時：本事業により整備される洪水対策施設からの廃棄物の発生は想定されない。 | B- | D | B- | D | 工事中：工事用ヤードからの一般廃棄物、既設建造物の撤去による建設廃棄物の発生が想定される。 供用時：本事業により整備される洪水対策施設からの廃棄物の発生は想定されない。 | B- | D | B- | D | 工事中：工事用ヤードからの一般廃棄物、既設建造物の撤去による建設廃棄物の発生が想定される。 供用時：本事業により整備される洪水対策施設からの廃棄物の発生は想定されない。 | B- | D | A- | D | 工事中：遊水池建設に際し、掘削土が発生する事が想定される（一部は築堤等に利用する）。また、工事用ヤードからの一般廃棄物、既設建造物の撤去による建設廃棄物の発生が想定される。 供用時：本事業により整備される洪水対策施設からの廃棄物の発生は想定されない。 | | |
| | 4 | 土壌汚染 | B- | D | B- | D | 工事中：水質および底質分析の結果、それらの汚染は確認されず、重金属類汚染も確認されない。なお、建設重機等からのオイル等の漏洩が土壌汚染の要因となる可能性が想定される。 供用時：土壌汚染を生じる要因は想定されない。 | B- | D | B- | D | 工事中：建設重機等からのオイル等の漏洩が土壌汚染の要因となる可能性が想定される。 供用時：土壌汚染を生じる要因は想定されない。 | B- | D | B- | D | 工事中：建設重機等からのオイル等の漏洩が土壌汚染の要因となる可能性が想定される。 供用時：土壌汚染を生じる要因は想定されない。 | B- | D | B- | D | 工事中：建設重機等からのオイル等の漏洩が土壌汚染の要因となる可能性が想定される。 供用時：土壌汚染を生じる要因は想定されない。 | | |
| | 5 | 騒音・振動 | B- | D | B- | D | 工事中：建設作業及び資機材の運搬に伴う騒音・振動の影響が想定される。 供用時：騒音・振動を生じさせる要因はない。 | B- | D | B- | D | 工事中：建設作業及び資機材の運搬に伴う騒音・振動の影響が想定される。 供用時：騒音・振動を生じさせる要因はない。 | B- | D | B- | D | 工事中：建設作業及び資機材の運搬に伴う騒音・振動の影響が想定される。 供用時：騒音・振動を生じさせる要因はない。 | B- | D | B- | D | 工事中：建設作業及び資機材の運搬に伴う騒音・振動の影響が想定される。 供用時：騒音・振動を生じさせる要因はない。 | | |
| | 6 | 地盤沈下 | D | D | D | D | 工事中、供用時共に地下水の揚水や深い掘削作業等の地盤沈下の要因となる活動は想定されない。 | D | D | D | D | 工事中、供用時共に地下水の揚水や深い掘削作業等の地盤沈下の要因となる活動は想定されない。 | D | D | D | D | 工事中、供用時共に地下水の揚水や深い掘削作業等の地盤沈下の要因となる活動は想定されない。 | D | D | D | D | 工事中、供用時共に地下水の揚水や深い掘削作業等の地盤沈下の要因となる活動は想定されない。 | | |
| | 7 | 悪臭 | B- | B- | D | D | 工事中：調査の結果、悪臭の要因となるようなヘドロやその他悪臭の原因となる物質の堆積は確認されないことから、建設工事中の悪臭の発生は最小限となる。 供用時：河道内に藻類の発生等が問題となるような閉鎖的な水域は形成されないことから、悪臭は生じない。 | D | D | D | D | 工事中、供用時共に悪臭の発生要因となる活動、施設の建設は想定されない。 | D | D | D | D | 工事中、供用時共に悪臭の発生要因となる活動、施設の建設は想定されない。 | D | D | D | D | 工事中、供用時共に悪臭の発生要因となる活動、施設の建設は想定されない。 | | |
| | 8 | 河川底質の汚染 | D | D | D | D | 底質分析の結果、底質の汚染は確認されず、重金属類汚染も確認されていないこと | D | D | D | D | 底質分析の結果、底質の汚染は確認されず、重金属類汚染も確認されていないこと | D | D | D | D | 底質分析の結果、底質の汚染は確認されず、重金属類汚染も確認されていないこと | D | D | D | D | 底質分析の結果、底質の汚染は確認されず、重金属類汚染も確認されていないこと | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|-----------|----|-------|----|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|----|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|----|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|----|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 自然環境 | 9 | 保護区 | D | D | D | D | とから工事中および供用時共に河川底質の汚染が生じる要因は想定されない。 | D | D | D | D | とから工事中および供用時共に河川底質の汚染が生じる要因は想定されない。 | D | D | D | D | とから工事中および供用時共に河川底質の汚染が生じる要因は想定されない。 | D | D | D | D | とから工事中および供用時共に河川底質の汚染が生じる要因は想定されない。 |
| | 10 | 水象（河川の流況） | B- | C +/- | B- | B- | 本事業対象区間及びその周辺に生物・自然保護区は存在しない。 工事中：河道掘削に伴う河川の仮締切によって水象（河川の流況）の変化が想定される。 供用時：本事業の実施により、河川の流下能力は大幅に向上するため、地域の治水安全度は大幅に改善される。しかしながら、河道拡幅により非洪水時の水深が低下することから水環境に変化が生じる。しかし、水深の低下による水域環境への影響は小さく、断面設計の工夫により軽減できるものである。 | D | D | D | D | 本事業対象区間及びその周辺に生物・自然保護区は存在しない。 工事中、供用時共に水象（河川の流況）に影響を与える要因は想定されない。 | D | D | D | D | 本事業対象区間及びその周辺に生物・自然保護区は存在しない。 工事中、供用時共に水象（河川の流況）に影響を与える要因は想定されない。 | D | D | D | D | 本事業対象区間及びその周辺に生物・自然保護区は存在しない。 工事中、供用時共に水象（河川の流況）に影響を与える要因は想定されない。 |
| | 11 | 地下水 | D | D | D | D | 工事中、供用中共に地下水の汲み上げ、深層の掘削、トンネル工など地下水位に影響を与える要因は想定されない。 | D | D | D | D | 工事中、供用中共に地下水の汲み上げ、深層の掘削、トンネル工など地下水位に影響を与える要因は想定されない。 | D | D | D | D | 工事中、供用中共に地下水の汲み上げ、深層の掘削、トンネル工など地下水位に影響を与える要因は想定されない。 | D | D | D | D | 工事中、供用中共に地下水の汲み上げ、深層の掘削、トンネル工など地下水位に影響を与える要因は想定されない。 |
| | 12 | 生態系 | B- | B +/- | B- | B +/- | 工事中：工事に伴う変化により、一時的な表層の植生の喪失、地形の変化等が生じる。 供用時：河道形状の変化により、冠水頻度や河川の流速等が変化し、生物生育・生息環境に変化が生じる。一方で、新たな生物生育生息環境の創出により影響が軽減されるとともに、環境価値の向上を図ることができる。 | B- | B +/- | B- | B +/- | 工事中：工事に伴う変化により、表層の植生の喪失、地形の変化等が生じる。 供用時：堤防の設置により法面及び天端に新たな生態系が形成され、適切な維持管理が必要となる。 | B- | B +/- | B- | B +/- | 工事中：工事に伴う変化により、表層の植生の喪失、地形の変化等が生じる。 供用時：堤防の設置により法面及び天端に新たな生態系が形成され、適切な維持管理が必要となる。 | B- | B +/- | B- | B +/- | 工事中：工事に伴う変化により、表層の植生の喪失、地形の変化等が生じる。 供用時：堤防の設置により法面及び天端に新たな生態系が形成され、適切な維持管理が必要となる。 |
| | 13 | マングローブ林 | D | C +/- | D | D | 工事中：ナンディ川河口にはマングローブ林が広がっているが、河道掘削はナンディ川河口から5.75km地点より上流で実施するため、マングローブの生育環境に対する直接的な工事の影響は想定されない。しかしながら、工種によっては濁水の発生等の影響が想定されるが工事によって発生した濁水がマングローブ林に直接流入する可能性は極めて低く、マングローブ林への工事の影響は想定されない。 供用時：洪水時は下流区間のマングローブ林が浸水するため、土砂の堆積等の影響が考えられるがその影響の程度は治水対策以前の自然遊水地における状況と同様であり、事業による影響はない。 | D | D | D | D | 施工箇所はマングローブの生育環境ではないため、マングローブ林への影響は想定されない。 | D | D | D | D | 施工箇所はマングローブの生育環境ではないため、マングローブ林への影響は想定されない。 | D | D | D | D | 施工箇所はマングローブの生育環境ではないため、マングローブ林への影響は想定されない。 |
| | 14 | 地形・地質 | B- | C +/- | B- | B +/- | 工事中：河道拡幅によナンディ川沿いの地形が改変される。 供用時：長期的な観点から河道内への土砂の堆積、浸食が生じると想定されるが、その詳細な程度についてはモニタリングが必要である。 | B- | D | B- | D | 工事中：築堤による地形改変が想定される。 供用時：施設完成後の地形・地質に対する影響は想定されない。 | B- | D | B- | D | 工事中：築堤による地形改変が想定される。 供用時：施設完成後の地形・地質に対する影響は想定されない。 | B- | D | B- | D | 工事中：築堤による地形改変が想定される。 供用時：施設完成後の地形・地質に対する影響は想定されない。 |
| | 15 | 非自発的住民移転 | B- | D | B- | D | 工事前/工事中：調査によって、河道拡幅の事業範囲内に影響家屋6戸を確認した。住民移転は工事開始前に完了している必要がある。 供用時：影響要因は想定されない。 | B- | D | D | D | 工事前/工事中：周囲堤防の事業範囲において住民移転は想定されない。 供用時：影響要因は想定されない。 | B- | D | D | D | 工事前/工事中：輪中堤の事業範囲において住民移転は想定されない。 供用時：影響要因は想定されない。 | B- | D | D | D | 工事前/工事中：遊水池の事業範囲において住民移転は想定されない。 供用時：影響要因は想定されない。 |
| | 16 | 貧困層 | C- | C- | B- | B- | 工事前：調査の結果、41%の家庭（うち4 | C- | C- | B- | B- | 工事前：調査の結果、41%の家庭が年間 | C- | C- | B- | B- | 工事前：調査の結果、41%の家庭が年間 | C- | C- | B- | B- | 工事前：調査の結果、41%の家庭が年間 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------------|------|------|------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | 戸は非自発的住民移転の対象者)が年間の収入が5,000FJDであった。工事が開始される前までに生活改善にかかる支援を行う必要がある。 | | | | | | | の収入が5,000FJDであった。工事が開始される前までに生活改善にかかる支援を行う必要がある。 | | | | | | の収入が5,000FJDであった。工事が開始される前までに生活改善にかかる支援を行う必要がある。 |
| 17 | 先住民族 | C+/- | C+/- | D | D | フィジーにおける先住民族であるフィジー系住民は主流層となっている民族であり、それ以外の先住民族の存在は調査では確認されなかった。 | C+/- | C+/- | D | D | | | フィジーにおける先住民族であるフィジー系住民は主流層となっている民族であり、それ以外の先住民族の存在は調査では確認されなかった。 | C+/- | C+/- | D | D | | フィジーにおける先住民族であるフィジー系住民は主流層となっている民族であり、それ以外の先住民族の存在は調査では確認されなかった。 |
| 18 | 雇用や生計手段等の地域経済 | C+/- | A+ | B+/- | A+ | 工事前/工事中：農業に関しては工事期間中に影響を受けると考えられるが、工事による新たな雇用の創出等により地域経済へ貢献があると考えられる。なお、雇用形態の調査結果では、15%が農業、35%が観光セクターであった。 供用時：事業により地域の洪水に対する脆弱性が低減され、農業、観光業をはじめとする地域経済の活性化が期待される。 | C+/- | A+ | B+/- | A+ | | | 工事前/工事中：農業に関しては工事期間中に影響を受けると考えられるが、工事による新たな雇用の創出等により地域経済へ貢献があると考えられる。なお、雇用形態の調査結果では、15%が農業、35%が観光セクターであった。 供用時：事業により地域の洪水に対する脆弱性が低減され、農業、観光業をはじめとする地域経済の活性化が期待される。 | C+/- | A+ | B+/- | A+ | | 工事前/工事中：農業に関しては工事期間中に影響を受けると考えられるが、工事による新たな雇用の創出等により地域経済へ貢献があると考えられる。なお、雇用形態の調査結果では、15%が農業、35%が観光セクターであった。 供用時：事業により地域の洪水に対する脆弱性が低減され、農業、観光業をはじめとする地域経済の活性化が期待される。 |
| 19 | 土地利用や地域資源利用 | B- | C+/- | B- | B- | 工事前 / 工事中：工事による土地の改変によって土地利用や地域資源の利用状況が変化するが、影響の範囲は河川沿いに限定される。 供用時：河道拡幅によって新たな管理区域が設定され、現在の土地利用が変化するため、今後土地所有者等との協議・合意形成が必要である。 | B- | C+/- | B- | B- | | | 工事前 / 工事中：工事による土地の改変によって土地利用や地域資源の利用状況が変化するが、影響の範囲は堤防沿いに限定される。 供用時：築堤によって新たな管理区域が設定され、現在の土地利用が変化するため、今後土地所有者等との協議・合意形成が必要である。 | B- | C+/- | B- | B- | | 工事前 / 工事中：工事による土地の改変によって土地利用や地域資源の利用状況が変化するが、影響の範囲は堤防沿いに限定される。 供用時：遊水地は通常時は農地等として利用し、洪水時には貯留施設となることからその利用方法は現在とは違ったものとなるため、今後土地所有者等との協議・合意形成が必要である。 |
| 20 | 水利用（日常的利用） | B- | B+ | B- | B+ | 工事中：釣り、水遊び等のレクリエーションで河川が利用されており、工事による立ち入り制限、また濁水の発生による影響が想定される。 供用時：河川水の日常的利用において、事業により流量の変化は生じないことから負の影響は想定されない。また、親水性の向上に繋がる設計上の配慮が可能である。 | B- | C+/- | B- | D | | | 工事中：釣り、水遊び等のレクリエーションで河川が利用されており、工事による立ち入り制限、また濁水の発生による影響が想定される。 供用時：堤防の存在によって河川へのアクセス性が変化するが、現状の利用状況を妨げるものではない。 | B- | C+/- | B- | D | | 工事中：釣り、水遊び等のレクリエーションで河川が利用されており、工事による立ち入り制限、また濁水の発生による影響が想定される。 供用時：堤防の存在によって河川へのアクセス性が変化するが、現状の利用状況を妨げるものではない。 |
| 21 | 既存の社会インフラや社会サービス | B- | B+/- | B- | B+ | 工事中：橋梁架替え工事による学校や商業施設等へのアクセスへの影響が想定される。工事による騒音等によって施設の利用・稼働に影響が想定される。 供用時：橋梁が更新され、地域社会の交通利便性が向上する。 | B- | B- | B- | B+/- | | | 工事中：工事による騒音等によって施設の利用・稼働に影響が想定される。 供用時：堤防の存在によって河川へのアクセス性に生じる可能性が想定される。 | B- | B- | B- | B+/- | | 工事中：工事による騒音等によって施設の利用・稼働に影響が想定される。 供用時：堤防の存在によって河川へのアクセス性に生じる可能性が想定される。 |
| 22 | 社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織 | D | D | D | D | 本事業は洪水対策事業であり、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響は想定されない。 | D | D | D | D | | | 本事業は洪水対策事業であり、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響は想定されない。 | D | D | D | D | | 本事業は洪水対策事業であり、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響は想定されない。 |
| 23 | 被害と便益の偏在 | C- | C- | B- | B- | 工事中：本事業のための用地取得に際し、非自発的移転の対象となった住民と対象とならなかった住民の間で被害と利益の偏在が生じる可能性が想定される。 供用時：先行整備区間と未整備区間や、堤防の内外における被害と便益の偏在が生じる可能性が想定される。 | C- | C- | B- | B- | | | 工事中：本事業のための用地取得の対象となった土地所有者と対象とならなかった所有者の間で被害と利益の偏在が生じる可能性が想定される。 供用時：先行整備区間と未整備区間や、堤防の内外における被害と便益の偏在が生じる可能性が想定される。 | C- | C- | B- | B- | | 工事中：本事業のための用地取得の対象となった土地所有者と対象とならなかった所有者の間で被害と利益の偏在が生じる可能性が想定される。 供用時：先行整備区間と未整備区間や、堤防の内外における被害と便益の偏在が生じる可能性が想定される。 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|---------------|----|------|----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20-5 | 24 | 地域内の利害対立 | C- | C- | B- | B- | 工事中：上記同様に、非自発的移転の対象となった住民と対象とならなかった住民の間で地域内の利害対立が生じる可能性が想定される。 供用時：上記同様に、先行整備区間と未整備区間や、堤防の内外における地域内の利害対立が生じる可能性が想定される。 | C- | C- | B- | B- | 工事中：上記同様に、用地取得の対象となった所有者とならなかった所有者の間で地域内の利害対立が生じる可能性が想定される。 供用時：上記同様に、先行整備区間と未整備区間や堤防の内外における地域内の利害対立が生じる可能性が想定される。 | C- | C- | B- | B- | 工事中：上記同様に、用地取得の対象となった所有者とならなかった所有者の間で地域内の利害対立が生じる可能性が想定される。 供用時：上記同様に、先行整備区間と未整備区間や堤防の内外における地域内の利害対立が生じる可能性が想定される。 |
| | 25 | 文化遺産 | C- | D | C- | D | 工事前/工事中：調査において影響を受ける文化施設、宗教関連施設（墓地や祠等）は確認されなかったが、事業実施に際し十分な確認が必要である。 供用時：供用後は文化遺産への影響は想定されない。 | C- | D | C- | D | 工事前/工事中：調査において影響を受ける文化施設、宗教関連施設（墓地や祠等）は確認されなかったが、事業実施に際し十分な確認が必要である。 供用時：供用後は文化遺産への影響は想定されない。 | C- | D | C- | D | 工事前/工事中：調査において影響を受ける文化施設、宗教関連施設（墓地や祠等）は確認されなかったが、事業実施に際し十分な確認が必要である。 供用時：供用後は文化遺産への影響は想定されない。 |
| | 26 | 景観 | C- | B+/- | B- | B+/- | 工事中：裸地の発生や建設機械の稼働による河川景観への影響が想定される。 供用時：河道拡幅により河川景観は変化するが、河川は自然公物であり、景観が地域社・経済に影響を及ぼす可能性は小さい。一方で橋梁の新設によるアーバンデザイン上のメリットが想定される。 | C- | B- | B- | B- | 工事中：裸地の発生や建設機械の稼働による河川景観への影響が想定される。 供用時：築堤による施設近傍における可視領域の減少などの景観阻害等が想定される。 | C- | B- | B- | B- | 工事中：裸地の発生や建設機械の稼働による河川景観への影響が想定される。 供用時：築堤による施設近傍における可視領域の減少などの景観阻害等が想定される。 |
| | 27 | ジェンダー | C- | C+/- | D | D | 本事業におけるジェンダーへの特段の絵今日は想定されない。なお、調査においてわずかながら障害者がいる家庭が確認されたが、それらは移転対象ではない。 | C- | C+/- | D | D | 本事業におけるジェンダーへの特段の絵今日は想定されない。なお、調査においてわずかながら障害者がいる家庭が確認されたが、それらは移転対象ではない。 | C- | C+/- | D | D | 本事業におけるジェンダーへの特段の絵今日は想定されない。なお、調査においてわずかながら障害者がいる家庭が確認されたが、それらは移転対象ではない。 |
| | 28 | 子どもの権利 | C- | D | D | D | 本事業における子どもの権利への特段の負の影響は想定されない。調査においても子供の権利にかかる問題は確認されていない。 | C- | D | D | D | 本事業における子どもの権利への特段の負の影響は想定されない。調査においても子供の権利にかかる問題は確認されていない。 | C- | D | D | D | 本事業における子どもの権利への特段の負の影響は想定されない。調査においても子供の権利にかかる問題は確認されていない。 |
| | 29 | HIV/AIDS等の感染症 | C- | D | B- | D | 工事中：フィジーのHIV感染者数は人口比では少ないが増加傾向であり、本事業の建設工事の労働者の中には感染症の保菌者が含まれる可能性がある。 | C- | D | B- | D | 工事中：フィジーのHIV感染者数は人口比では少ないが増加傾向であり、本事業の建設工事の労働者の中には感染症の保菌者が含まれる可能性がある。 | C- | D | B- | D | 工事中：フィジーのHIV感染者数は人口比では少ないが増加傾向であり、本事業の建設工事の労働者の中には感染症の保菌者が含まれる可能性がある。 |
| | 30 | 労働環境（労働安全を含む） | B- | D | B- | D | 工事中：本プロジェクトのような大規模工事の場合、建設作業員の労働環境、安全指導に特に配慮する必要がある。 | B- | D | B- | D | 工事中：建設作業員の労働環境、安全指導に配慮する必要がある。 | B- | D | B- | D | 工事中：建設作業員の労働環境、安全指導に配慮する必要がある。 |
| | 31 | 事故 | B- | B- | B- | B- | 工事中：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時：堤防天端の管理用通路に一般車両が進入し、交通事故が発生する可能性が想定される。 | B- | B- | B- | B- | 工事中：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時：堤防天端の管理用通路に一般車両が進入し、交通事故が発生する可能性が想定される。 | B- | B- | B- | B- | 工事中：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時：堤防天端の管理用通路に一般車両が進入し、交通事故が発生する可能性が想定される。 |
| | 32 | 越境の影響及び気候変動 | D | D | D | D | 本事業は改変の規模は大きい、河川区域内における改変であり、その影響が流域を超えて広がる事は想定されない。また、気候変動への影響も想定されない。 | D | D | D | D | 本事業は改変の規模は大きい、河川区域内における改変であり、その影響が流域を超えて広がる事は想定されない。また、気候変動への影響も想定されない。 | D | D | D | D | 本事業は改変の規模は大きい、河川区域内における改変であり、その影響が流域を超えて広がる事は想定されない。また、気候変動への影響も想定されない。 |

A +/-：重大な正（+）又は負（-）の影響が予測される。

B +/-：ある程度の正（+）又は負（-）の影響が予測される。

C +/-：影響の程度が不明である（さらなる検討が必要であり、影響は調査の進捗が進むにつれて明らかとなる）

D：影響はないと予測される。

Period I: 工事前, Period II: 工事中, Period III: 供用中

20.2 環境管理計画

20.2.1 汚染対策にかかる環境管理計画

汚染対策にかかる環境影響および軽減策を環境管理計画（表 20-2）に示す。

表 20-2 汚染対策にかかる環境管理計画

| 事業段階 | 環境影響 | 影響軽減策 | 実施機関・監督機関 | 費用負担 |
|-----------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|
| 1) 大気汚染 | | | | |
| 工事中 | 築堤等の土工事、掘削等によって発生する粉塵による大気汚染 | <ul style="list-style-type: none"> 掘削土を適切に仮置きするとともに、必要の無い土砂については迅速に場外（処分地）へ運搬する。 場内に長期間掘削土を仮置きする場合にはシート等によって養生する。 粉塵の発生を抑制するため、散水を行うと共に、車両が通行するルートでの養生を実施する。 建設材料や掘削土の運搬ルートとなる道路やその他公共の場所に土砂等の漏出について、定期的かつ迅速な清掃を行う。 | 実施機関： 工事会社 責任機関： 事業主体、コンサルタントおよび DOE（環境局） | 工事費に含まれる |
| | 建設機械、建設車両からの排気ガスによる大気汚染 | <ul style="list-style-type: none"> 排ガス性能のよい建設機械、建設車両を使用する。 建設機械、建設車両の定期的なメンテナンスを行う。 定期的なオペレータの教育により、建設機械等の運転マナーの向上を図る | 実施機関： 工事会社 責任機関： 事業主体、コンサルタントおよび DOE（環境局） | 工事費に含まれる |
| 2) 水質汚濁 | | | | |
| Constriction | 土工事、掘削および浚渫による濁水の河川への流入 | <ul style="list-style-type: none"> プロジェクトサイト外周における仮設堤防および排水路の設置 濁水の流出を防ぐための適切な位置への沈砂池の設置 浚渫における底質巻き上げの少ない工法の選定およびその適切な実施 | 実施機関： 工事会社 責任機関： 事業主体、コンサルタントおよび DOE（環境局） | 工事費に含まれる |
| | 建設ヤード、オフィスからの排水による水質汚濁（排水および使用済みオイル）およびオイル漏れ事故 | <ul style="list-style-type: none"> 工事ヤード、事務所からの排水が直接河川に流入することが無いように配慮する。 排水に対しては浄化槽やその他適切な処理を行う。 建設作業員用の移動式トイレを設置する オイルやその他化学物質の流出事故が発生しないよう留意する。 | 実施機関： 工事会社 責任機関： 事業主体、コンサルタントおよび DOE（環境局） | 工事費に含まれる |
| 3) 廃棄物（掘削土を含む） | | | | |
| 工事中 | 構造物の撤去に伴う廃棄物の発生 | <ul style="list-style-type: none"> 構造物の撤去時に発生する材料の分別、再利用、リサイクル等による廃棄物の減量 構造物の撤去によって発生した廃棄物の廃棄物業者による適切な処理 | 実施機関： 工事会社 責任機関： 事業主体、コンサルタントおよび DOE（環境局） | 工事費に含まれる |
| | 掘削・浚渫に伴う残土の発生 | <ul style="list-style-type: none"> 掘削・浚渫にともなう残土は DMR（天然資源局）の指導に基づき処理される。 Native Land の土地所有者（LOU: | 実施機関： 工事会社 責任機関： 事業主体、コンサル | 工事費に含まれる |

| 事業段階 | 環境影響 | 影響軽減策 | 実施機関・監督機関 | 費用負担 |
|----------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| | | 土地所有ユニット)との協議によって仮処分場を設定する。LOUに受け入れられた残土はDMRの許可に基づき売却され、売却益はLOUにおける公共の目的のために使用される。 | タント、DOE (環境局) および DMR (天然資源局) | |
| 4) 土壌汚染 | | | | |
| 工事中 | 建設機械、車両からのオイル漏れによる土壌汚染 | <ul style="list-style-type: none"> 建設機械、建設車両の定期的なメンテナンスを行う。 定期的なオペレータの教育により、建設機械等の運転マナーの向上を図る | <u>実施機関:</u> 工事会社 <u>責任機関:</u> 事業主体、コンサル タントおよび DOE (環境局) | 工事費に含まれる |
| 5) 騒音・震動 | | | | |
| 工事中 | 工事中の建設機械、車両からの騒音の発生 | <ul style="list-style-type: none"> 低騒音・振動型の建設機械、車両を使用する。 建設機械、建設車両の定期的なメンテナンスを行う。 定期的なオペレータの教育により、建設機械等の運転マナーの向上を図る。 地域住民との工事工程、方法に関する定期的なコミュニケーションを図る。 建設機械・車両の稼働時間、ルート調整。 学校や住宅地等の施設が近接する場合における防音壁の設置検討。 | <u>実施機関:</u> 工事会社 <u>責任機関:</u> 事業主体、コンサル タントおよび DOE (環境局) | 工事費に含まれる |

20.2.2 自然環境

自然環境にかかる環境影響および軽減策を環境管理計画 (表 20-3) に示す。

表 20-3 自然環境にかかる環境管理計画

| 事業段階 | 環境影響 | 影響軽減策 | 実施機関・監督機関 | 費用負担 |
|----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 10) 水象 (河川の流況) | | | | |
| 工事中 | 河道掘削に伴う仮締切により流れの変化 | <ul style="list-style-type: none"> 鋼矢板等を利用し、締切造成時の濁水軽減を図る。 仮締切内に取り残される水生生物の保護 | <u>実施機関:</u> 工事会社 <u>責任機関:</u> 事業主体、コンサル タント (監理) およ び DOE (環境局) | 工事費に含まれる |
| 供用中 | 河道拡幅に伴う河川平均水深の低下 | <ul style="list-style-type: none"> 初期状態から滞筋を考慮した断面設計とすることで、河川の営力による自然な流れの形成を促す。 定期的な横断測量により、適切な横断形状が維持されているかの確認を行う。 | <u>実施機関:</u> 工事会社 <u>責任機関:</u> 事業主体、コンサル タント (監理) およ び DOE (環境局) | 設計は工事費に含まれる 供用後は維持管理費に含まれる |
| 12) 生態系 | | | | |
| 工事中 | 植生の消失および生物生息環境の変化 | <ul style="list-style-type: none"> 工法等の工夫により植生変更の範囲を可能な限り最小化する。 植生再生に際しては地域に適した植物を選定する。 | <u>実施機関:</u> 工事会社 <u>責任機関:</u> 事業主体、コンサル タント (監理) およ び DOE (環境局) | 工事費に含まれる |
| 供用中 | 冠水頻度や流速の変化 | <ul style="list-style-type: none"> 設計断面の工夫により、河川の営 | <u>実施機関:</u> | 設計は詳細 |

| 事業段階 | 環境影響 | 影響軽減策 | 実施機関・監督機関 | 費用負担 |
|-----------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------|
| | により生物生育生息環境が変化する。 | 力によって適切な生物生育生息環境が維持されるよう配慮する。 | コンサルタント（詳細設計）、事業主体（維持管理） 責任機関：事業主体、コンサルタント（監理）および DOE（環境局） | 設計に含まれる 供用後は維持管理費 |
| 14) 地形・地質 | | | | |
| 工事中 | 掘削・築堤等による植生の消失、濁水の発生 | <ul style="list-style-type: none"> 工法の工夫により植生の改変を最小化する。 濁水の河川への過剰な流出を防ぐため、必要に応じて知るとフェンスを使用する。 | 実施機関：工事会社 責任機関：事業主体、コンサルタント（監理）および DOE（環境局） | 工事費に含まれる |
| 供用中 | 土砂の浸食・堆積によって中長期的に河床形状に変化が生じる | <ul style="list-style-type: none"> 河床の変化を把握するため、定期的な横断測量を実施し、変化に応じた対応策を検討する。 | 実施機関：事業主体 責任機関：事業主体および DOE（環境局） | 維持管理費に含まれる |

20.2.3 社会環境

社会環境にかかる環境影響および軽減策を環境管理計画（表 20-4）に示す。

表 20-4 社会環境にかかる環境管理計画

| 事業段階 | 環境影響 | 影響軽減策 | 実施機関・監督機関 | 費用負担 |
|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------|
| 15) 非自発的住民移転 | | | | |
| 工事中 | 事業の実施により 6 戸の住民移転が生じる | <ul style="list-style-type: none"> 別途作成する RAP に基づき、用地取得・補償に関する法的手続きの枠内での補償・移転を計画する。 | 実施機関：事業主体 責任機関：事業主体、DOL（土地局）および DOH（住宅局） | 今後決定 |
| 16) 貧困層 | | | | |
| 工事中 | 貧困層の脆弱性の上昇 | <ul style="list-style-type: none"> 工事の実施、用地取得等により影響を受ける貧困層の生計向上のため、必要に応じて必要な公的支援（職業訓練、職業斡旋、健康管理支援等）を実施する。 | 実施機関：事業主体 責任機関：事業主体、DOL（土地局）、DOH（住宅局）および関連する政府機関 | 今後決定 |
| 供用中 | 貧困層の脆弱性の上昇 | <ul style="list-style-type: none"> 施設の供用により影響を受ける貧困層の生計向上のため、必要に応じて必要な公的支援（職業訓練、職業斡旋、健康管理支援等）を実施する。 | 実施機関：事業主体 責任機関：事業主体、DOL（土地局）、DOH（住宅局）および関連する政府機関 | 今後決定 |
| 18) 雇用や生計手段等の地域経済 | | | | |
| 工事中 | 農業セクターにおける耕作面積の減少や、その他ビジネスへの等の影響 | <ul style="list-style-type: none"> 事業実施に伴う耕作面積の減少については RAP に示すとおり補償の対象として適切な支援を行う。 事業実施に伴う一時的なビジネスの中断等については、RAP に示すとおり補償の対象として適切な支援を行う。 | 実施機関：事業主体 責任機関：事業主体および関連する政府機関 | 今後決定 |

| 事業段階 | 環境影響 | 影響軽減策 | 実施機関・監督機関 | 費用負担 |
|-----------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 19) 土地利用や地域資源利用 | | | | |
| 工事中 | 河川における土地利用や資源利用の制限 | <ul style="list-style-type: none"> • 工事に伴う土地利用の制限については、RAP に示すとおり補償の対象として適切な支援を行う。 • 工事対象範囲外においては日常的な河川利用は可能であるため、河川の日常的な利用については補償の対象としない。 | <u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体、DOL（土地局）、DMR（資源局）および関連する政府機関 | 今後決定 |
| 供用中 | 堤防や高水敷、遊水池等の新規に維持管理される区域における土地利用の変化 | <ul style="list-style-type: none"> • 堤防等の河川施設における車両の進入や各種活動の制限等の新たなルールを作成し、それらに対する地域住民との合意形成を図る。 | <u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体、DOL（土地局）、DMR（資源局）および関連する政府機関 | 今後決定 |
| | 遊水池における土地利用条件の変化（平常時の利用制限、洪水後の対応） | <ul style="list-style-type: none"> • 遊水池の運用ルールを作成し、地域住民との合意形成を図る。 | <u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体、DOL（土地局）、DMR（資源局）および関連する政府機関 | 今後決定 |
| 20) 水利用 | | | | |
| 工事中 | 工事による立ち入り制限、濁水の発生による日常の水利用（釣り、水遊び等）の制限 | <ul style="list-style-type: none"> • 地域住民との工事工程、方法に関する定期的なコミュニケーションを図り、利用制限、発生する事項について合意形成を図る。 | <u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタントおよび DOE（環境局） | 今後決定 |
| 供用中 | 事業によって整備される施設における親水性の向上が求められる。 | <ul style="list-style-type: none"> • 詳細設計において住民の水利用の状況を踏まえ、親水性向上のための工夫を行う。 | <u>実施機関：</u> コンサルタント（詳細設計）、事業主体（維持管理） <u>責任機関：</u> 事業主体 | 詳細設計に含まれる |
| 21) 既存の社会インフラや社会サービス | | | | |
| 工事中 | 工事実施にともなう学校や商業施設へのアクセスへの影響 | <ul style="list-style-type: none"> • 地域住民との工事工程、方法に関する定期的なコミュニケーションを図り、利用制限、発生する事項について合意形成を図る。 | <u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント（監理） | 今後決定 |
| 供用中 | 堤防の存在によるアクセス性の低下 | <ul style="list-style-type: none"> • 詳細設計において、影響を受ける施設に対するアクセス性向上のための工夫を行う。 | <u>実施機関：</u> コンサルタント（詳細設計）、事業主体（維持管理） <u>責任機関：</u> 事業主体 | 詳細設計に含まれる |
| 23) 被害と便益の偏在 | | | | |
| 工事中 | RAP に基づく補償の対象者と非対称者間の利益の偏在 | <ul style="list-style-type: none"> • RAP に基づく補償内容の算定において、住民とのコミュニケーションを図り、事業による影響を補償金のみならず、職業訓練等を含めた総合的な支援を行う。 | <u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント（監理） | 今後決定 |
| 供用中 | 整備区間と未整備区間において、事業の便益が偏在する | <ul style="list-style-type: none"> • 各フェーズにおける整備内容とその便益、事業全体の工程について十分に住民とのコミュニケーションを図り、合意形成を図る。 | <u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント（監理） | 今後決定 |

| 事業段階 | 環境影響 | 影響軽減策 | 実施機関・監督機関 | 費用負担 |
|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 24) 地域内の利害対立 | | | | |
| 利害対立の要因は「23) 被害と便益の偏在」における対応と同様 | | | | |
| 25) 文化遺産 | | | | |
| 工事中 | 工事中における新たな文化遺産の確認 | <ul style="list-style-type: none"> 工事中に新たな文化遺産が確認された場合には、速やかに関係機関に連絡するとともに、対応策について検討する。 | <u>実施機関：</u> 事業主体 <u>責任機関：</u> 事業主体および関連する政府機関 | 今後決定 |
| 26) 景観 | | | | |
| 工事中 | 工事に伴う裸地の発生、建設機械・建設車両の稼働による景観阻害 | <ul style="list-style-type: none"> 工事実施に伴う景観阻害については工事現場の整理・整頓によりその影響を軽減する。 | <u>実施機関：</u> 工事会社 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント（監理） | 工事費に含まれる |
| 供用中 | 堤防、その他河川管理施設の設置に伴う景観阻害、見通しの低下 | <ul style="list-style-type: none"> 詳細設計において影響軽減策を検討する。 整備する施設が景観阻害要因とならないよう、適切な維持管理を行う。 | <u>実施機関：</u> コンサルタント（詳細設計）、事業主体（維持管理） <u>責任機関：</u> 事業主体 | 設計は詳細設計に含まれる 供用後は維持管理費 |
| 29) HIV/AIDS 等の感染症 | | | | |
| 工事中 | 建設作業員における感染症の発生 | <ul style="list-style-type: none"> 建設作業員に対する HIV/AIDS 等の感染症に関する教育の実施 | <u>実施機関：</u> 工事会社 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント（監理） | 工事費に含まれる |
| 30) 労働環境（労働安全を含む） | | | | |
| 工事中 | 労働環境の悪化 | <ul style="list-style-type: none"> 建設作業員に対する労働環境の維持向上、安全意識の向上にかかる教育の実施 労働にかかる法令の遵守 | <u>実施機関：</u> 工事会社 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント（監理） | 工事費に含まれる |
| 31) 事故 | | | | |
| 工事中 | 工事中の事故 | <ul style="list-style-type: none"> 建設作業員に対する事故防止に関する教育の実施 建設現場における事故防止対策の徹底 | <u>実施機関：</u> 工事会社 <u>責任機関：</u> 事業主体、コンサルタント（監理） | 工事費に含まれる |
| 供用中 | 事業によって整備された施設における事故の発生 | <ul style="list-style-type: none"> 堤防の管理用通路等における車両通行規則の策定と周知 重要河川構造物における立ち入り防止柵の設置等による事故防止対策の実施 | <u>実施機関：</u> コンサルタント（詳細設計）、事業主体（維持管理） <u>責任機関：</u> 事業主体 | 設計は詳細設計に含まれる 供用後は維持管理費 |

20.3 環境モニタリング計画

20.3.1 汚染対策にかかる環境モニタリング計画

汚染対策にかかる環境モニタリング計画を表 20-5 に示す。

表 20-5 汚染対策にかかる環境モニタリング計画

| パラメータ | モニタリング手法と頻度 | 実施場所 | 実施機関 |
|----------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|
| 1) 大気汚染 | | | |
| 建設機械・建設車両の稼働状況 | モニタリング手法： フィジー国において大気汚染の定量 | <ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 | コンサルタントが工事会社からの情報を元に |

| パラメータ | モニタリング手法と頻度 | 実施場所 | 実施機関 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------|
| | 調査結果は存在せず、また定量的に測定する機器の調達が困難なことから、建設機械・建設車両の稼働に関する計画と実績をモニタリングし、最適な計画に基づいて工事が実施されているかを確認する。 <u>モニタリング頻度:</u> 各月の稼働予定および実績を工種別に整理する。 | | 実施。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告 |
| 建設機械・建設車両のメンテナンス状況 | <u>モニタリング手法:</u> 建設機械・建設車両のメンテナンスの実施とその記録 <u>モニタリング頻度:</u> 各月のメンテナンス記録を整理する。 | • 工事実施場所 | 工事会社がメンテナンス記録を作成し、事業主体に月報を提出。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告 |
| 2) 水質汚濁 | | | |
| 水質の現地測定 | <u>モニタリング手法:</u> 採水による水質（水温、pH、塩分濃度、溶存酸素、濁度、伝導度、SS、TDS、TP、TN、BOD、COD）測定 <u>モニタリング頻度:</u> 月1回 | • 工事実施区間の上下流にそれぞれ1カ所 | コンサルタントが調査・分析を実施し、事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告 |
| 河道内の工事中の濁度の連続測定 | <u>モニタリング手法:</u> 濁度計の設置による連続観測 <u>モニタリング頻度:</u> 工事期間中の連続観測 | • 工事実施区間下流 | コンサルタントが調査・分析を実施し、事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告 |
| 建設機械・建設車両のメンテナンス状況 | <u>モニタリング手法:</u> 現場におけるエンジンオイル管理（保管、収集、偶発的な漏れ） <u>モニタリング頻度:</u> 各月の記録を整理する。 | • 工事実施場所 | 工事会社がメンテナンス記録を作成し、事業主体に月報を提出。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告 |
| 建設現場の目視観察 | <u>モニタリング手法:</u> 現場における偶発的なオイル漏れ、濁水の発生状況の目視観察 <u>モニタリング頻度:</u> 日報を作成 | • 工事実施場所 | 工事会社がメンテナンス記録を作成し、事業主体に月報を提出し、現地確認を受ける。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告 |
| 3) 廃棄物（掘削土を含む） | | | |
| 撤去した構造物等の建設廃棄物 | <u>モニタリング手法:</u> 廃棄物リストおよび運搬記録の確認、目視監視 <u>モニタリング頻度:</u> 発生状況に応じた常時監視 | • 工事実施場所 | 工事会社が記録を作成し、事業主体に月報を提出し、現地確認を受ける。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告 |
| 工事によって発生した掘削土・浚渫土 | <u>モニタリング手法:</u> 掘削土・浚渫土の発生土量および運搬実績の記録、目視監視 <u>モニタリング頻度:</u> 発生状況に応じた常時監視 | • 工事実施場所および仮処分場 | 工事会社が記録を作成し、事業主体に月報を提出し、現地確認を受ける。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告 |
| 4) 土壌汚染 | | | |
| 建設機械・建設車両のメンテナンス状況 | 水質汚濁にかかる「建設機械・建設車両のメンテナンス状況」のモニタリングをもって本項目のモニタリングとする | | |
| 建設現場の目視観察 | 水質汚濁にかかる「建設現場の目視観察」のモニタリングをもって本項目のモニタリングとする | | |
| 5) 騒音・振動 | | | |
| 建設機械・建設車両の稼働状況 | 大気汚染にかかる「建設機械・建設車両の稼働状況」のモニタリングをもって本項目のモニタリングとする | | |
| 建設機械・建設車両の | 大気汚染にかかる「建設機械・建設車両のメンテナンス状況」のモニタリングをもって本 | | |

| パラメータ | モニタリング手法と頻度 | 実施場所 | 実施機関 |
|---------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| メンテナンス状況 | 項目のモニタリングとする | | |
| 苦情があった際の適切な対応 | <u>モニタリング手法:</u> 苦情の発生状況の保管と整理 <u>モニタリング頻度:</u> 随時 | <ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 | コンサルタントが記録を随時、事業主体に報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告。 |

20.3.2 自然環境にかかる環境モニタリング計画

汚染対策にかかる環境モニタリング計画を表 20-6 に示す。

表 20-6 自然環境にかかる環境モニタリング計画

| パラメータ | モニタリング手法と頻度 | 実施場所 | 実施機関 |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1) 水象 | | | |
| 事業に伴う流れの変化 | <u>モニタリング手法:</u> 工事実施区間における水位および流量の測定 <u>モニタリング頻度:</u> <ul style="list-style-type: none"> 工事実施前 (1回/月) 工事実施後 (1回/月) なお、水位観測所整備後はモニタリングを移管する。 | <ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 | コンサルタントが現地調査を実施し、事業主体に報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告。 |
| 2) 生態系 | | | |
| 事業に伴う陸域生態系の改変・再生状況 | <u>モニタリング手法:</u> 工事に伴い消失した植生範囲および、工事実施後の植生回復状況 (インベントリーおよび範囲) を把握する。 <u>モニタリング頻度:</u> <ul style="list-style-type: none"> 改変される植生の記録 (1回/工事前) 工事実施後のインベントリー調査および植生図作成 (1回/半年) | <ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 | コンサルタントが現地調査を実施し、事業主体に報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告。 |
| 事業に伴う水域生態系の改変・再生状況 | <u>モニタリング手法:</u> 工事実施箇所における水域環境の目視観察および、工事実施後の水生生物の回復状況 (インベントリー) を把握する。 <u>モニタリング頻度:</u> <ul style="list-style-type: none"> 工事実施箇所の環境記録 (1回/工事前) 工事実施後のインベントリー調査 (1回/半年) | <ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 | コンサルタントが現地調査を実施し、事業主体に報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告。 |

20.3.3 社会環境にかかる環境モニタリング計画

社会環境にかかる環境モニタリング計画を表 20-7 に示す。

表 20-7 社会環境にかかる環境モニタリング計画

| パラメータ | モニタリング手法と頻度 | 実施場所 | 実施機関 |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1) 非自発的住民移転・貧困層・雇用や生計手段 | | | |
| 事業実施によって影響を受ける住民の実態 (RAP との乖離の確認) | <u>モニタリング手法:</u> 現地調査による本事業による影響範囲の確認および、住民ヒアリングによる補償範囲の確認 <u>モニタリング頻度:</u> 工事実施前に現地調査を行い、補償の | <ul style="list-style-type: none"> 本事業による用地取得により生活手段に影響が出ると考えられる地点 | コンサルタントが調査を実施。 事業主体が結果をとりまとめ、DOL、DOH等と協議を実施 |

| パラメータ | モニタリング手法と頻度 | 実施場所 | 実施機関 |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| | 実施に際してはヒアリング調査を実施する。 | | |
| 2) 土地利用や地域資源利用 | | | |
| 施設共用後の土地利用ルールに関する周知状況の実態 | <u>モニタリング手法:</u> 住民に対するアンケート調査によって土地利用ルールの周知状況を把握する <u>モニタリング頻度:</u> 工事実施前に1回、工事実施後に1回実施する。 | <ul style="list-style-type: none"> 新規に整備される堤防沿川住民を対象としたアンケート調査 遊水池周辺の住民を対象としたアンケート調査 | コンサルタントが調査を実施。 事業主体が結果をとりまとめ、DOLと結果に基づいて今後の対応策を検討 |
| 3) 水利用 | | | |
| 濁水等の発生状況 | 水質汚濁にかかる「建設現場の目視観察」のモニタリングをもって本項目のモニタリングとする | | |
| 苦情があった際の適切な対応 | <u>モニタリング手法:</u> 苦情の発生状況の保管と整理 <u>モニタリング頻度:</u> 随時 | <ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 | コンサルタントが記録を随時、事業主体に報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告。 |
| 4) 既存の社会インフラや社会サービス | | | |
| 工事期間中の社会インフラの状況確認 | <u>モニタリング手法:</u> 渋滞や歩道の状況について、目視観察を実施する <u>モニタリング頻度:</u> 発生状況に応じた随時監視 | <ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 | 工事会社が記録を作成し、事業主体に月報を提出。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告 |
| 施設整備後の社会インフラの状況確認 | <u>モニタリング手法:</u> アンケート調査によって施設のアクセス性の確認を行う <u>モニタリング頻度:</u> 供用開始後に1回 | <ul style="list-style-type: none"> 施設整備箇所 | コンサルタントが調査を実施。 事業主体が結果をとりまとめ、関係機関と今後の対応策を検討 |
| 苦情があった際の適切な対応 | <u>モニタリング手法:</u> 苦情の発生状況の保管と整理 <u>モニタリング頻度:</u> 随時 | <ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 | コンサルタントが記録を随時、事業主体に報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告。 |
| 5) 被害と便益の偏在、地域内の利害対立 | | | |
| 事案の発生状況の把握 | <u>モニタリング手法:</u> 補償にかかる住民とのコミュニケーションを通じた実態把握 <u>モニタリング頻度:</u> 発生状況に応じた随時監視 | <ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 | 事業主体およびコンサルタントが事業を通じて実態を把握。 事業主体が結果をとりまとめ、DOL、DOH等と協議を実施 |
| 6) 文化遺産 | | | |
| 新たな文化遺産の確認 | <u>モニタリング手法:</u> 工事期間中に随時監視 <u>モニタリング頻度:</u> 発生状況に応じた随時監視 | <ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 | 工事会社が工事実施期間中に随時確認し、記録を作成。事業主体に随時報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告 |
| 7) 感染症・労働環境・事故 | | | |
| 建設作業員への教育の実施状況 | <u>モニタリング手法:</u> 作業員への教育の実施記録の作成 <u>モニタリング頻度:</u> 月報による確認 | <ul style="list-style-type: none"> 工事実施場所 | 工事会社が工事実施期間中に随時確認し、記録を作成。事業主体に随時報告。 事業主体が結果をとりまとめ、DOEへ報告 |
| 事故発生状況 | <u>モニタリング手法:</u> 事故の発生記録の作成 | <ul style="list-style-type: none"> 事故発生場所 | 工事会社が事故発生時に速やかに事業主体に |

| パラメータ | モニタリング手法と頻度 | 実施場所 | 実施機関 |
|-------|-----------------|------|-----------------------------------------------|
| | モニタリング頻度： 随時 | | 報告。事業主体は現地を確認。 事業主体は結果をとりまとめ、DOEおよび関係機関へ報告 |

20.4 簡易住民移転計画

本事業の簡易住民移転計画（RAP: Abbreviated Resettlement Action Plan）は JICA 環境社会配慮ガイドラインおよび世界銀行セーフガードポリシーに基づき作成する。簡易住民移転計画の構成は次のとおりである。

<簡易住民移転計画の構成>

1. 簡易住民移転が必要となる理由
2. 用地取得と住民移転に関する法的枠組み
3. 住民移転にかかる JICA のポリシー
4. JICA ガイドラインとフィジー国法令の相違
5. 本プロジェクトにおける用地取得および住民移転に関する方針
6. 用地取得および住民移転にかかる影響の範囲
7. 補償および支援の具体策
 - 7.1 対象地域
 - 7.2 資産の喪失に対する補償
 - 7.3 用地取得および住民移転における受給権授与にかかる支援
 - 7.4 生活再建のための手法
 - 7.5 移転候補地
 - 7.6 エンタイトルメント マトリックス
 - 7.7 用地取得および住民移転における責任機関
 - 7.8 用地取得及び住民移転の手続
 - 7.9 苦情処理メカニズム及びその責任機関
 - 7.10 住民移転のスケジュール
 - 7.11 用地取得及び住民移転に関するコスト及び資金
 - 7.12 実施機関によるモニタリングの枠組み

20.5 パブリックコンサルテーション

20.5.1 開催概要

パブリックコンサルテーションを3回開催し、プロジェクトの検討の進捗に応じて住民へ情報を開示し、事業に対する意見等を収集した。パブリックコンサルテーションの開催日は次のとおり。

- 第1回：2015年7月2日（木）
- 第2回：2015年12月9日（水）
- 第3回：2016年5月4日（水）

20.5.2 出席者および主要な意見

(1) 第1回パブリックコンサルテーション

第1回パブリックコンサルテーションへの参加者は46名であった。第1回パブリックコンサルテーションにおける主要な意見は以下の通りである。

- 河川に沿ってどのような堤防の形を検討しているのか？ (Nakovacake の住民)
- 河道が拡幅されることでどのような影響が想定されるか？ Nakovacake では地滑り(Landslide)の発生を懸念している。(Nakovacake の住民)
- Nadi 流域に 77 年間住んでいるが、上流部において植栽等の対策を実施するひつようがあるのではないか？ (農業従事者)
- 放水路の掘削は費用もかかり、様々な影響があると考えます。河道拡幅の方がシンプルではないか (Namotomoto の住民)
- ナンディ川の河口部は干潮時に極めて浅くなり、ボートでの通行が困難となる。河口部の掘削が必要なのではないか。(Nacovi の住民)
- 河川沿いにある家屋については、河道拡幅によって移転しなければならない場合、必要な支援を受けることはできるか？ (Nakomorake Development Trust)

(2) 第2回パブリックコンサルテーション

第2回パブリックコンサルテーションへの参加者は22名であった。第2回パブリックコンサルテーションにおける主要な意見は以下の通りである。

- JICA 調査団の検討は2012年の洪水が1/50規模であったとの評価に基づいて行われているが、1/100 や 1/25 での解析は行っているか？また、ドラフレポートの閲覧は可能か？ (民間の土木コンサルタント)
- 事業の完了までにどの程度の期間がかかると想定しているか？ (Housing Authority)

(3) 第3回パブリックコンサルテーション

第3回パブリックコンサルテーションへの参加者は30名程度(名簿に記名しなかった参加者もいる)であった。第3回パブリックコンサルテーションにおける主要な意見は以下の通りである。

- ナンディ川の河道拡幅のスタート地点はどこか？また、ナンディ川が上流で溢れた場合、Novotelがあるあたりまで浸水する可能性があるか？ (Waqadra Residence)
- ナンディ川が洪水になったとき、河口付近も浸水せずに海までながれるのか？ (所属不明)
- 遊水池と河道拡幅の整備が行われた後、洪水時に海まで流下する水の量は変わるのか？また、遊水池に水が入ったあとは、どのように排水されるか？また遊水池内に土砂は貯まらないのか？ (Rustic Pathways)
- バツルダム付近にダム建設というのは計画に含まれるか？ (Khans Service Station)
- バツルダムが洪水等で壊れた場合、どのような影響が起きるか？ (Rustic Pathways)

第21章 事業の評価と提言

21.1 事業の評価

21.1.1 経済評価

優先プロジェクトの経済効果を示す指標 EIRR(内部収益率)、B/C (便益/費用比)は、それぞれ 12.0%、1.2 となっている。フィジー国における投資の機会費用である 10%と比較すると経済効果は高い。

21.1.2 環境影響評価

優先プロジェクトの実施により、洪水による氾濫区域や時間が大幅に減少し、このために洪水による直接・間接の被害が著しく小さくなり、社会経済の発展や住民の福祉にとって多大な正の影響を及ぼす。

社会・自然環境についての負の影響としてはその対策も含めて本文中に述べており十分対処可能であるが、比較的、重要な影響を与える項目は次のとおりである。

(1) 家屋移転

本事業で移転の対象となるのは 17 世帯であり、今後、用地取得や補償について十分な協議が必要である。

(2) 用地取得と土地問題

フィジー国は特有の土地所有形態を有している中、本事業においては優先事業の構造物建設予定地における 17 家屋 (FS 調査時点) の用地取得と、下流域の計画遊水地エリア (マスタープラン) に散在する 17 世帯については補償協議等が必要である。今後、用地取得や補償について十分な協議が必要である。

(3) 地形・景観の変化

拡幅後は川幅が現況の 2 倍程に広がるので、地形・景観が変化する。本事業と合わせ、公園や歩道を整備するなど、沿川の土地利用計画、街づくり計画等が実施されることが望まれる。

(4) 観光への影響

事業実施中は工事車両や重機が頻繁に作業・移動し、土捨場に残土を運搬するため、バスなどの観光車両が通行する幹線道路を通行する可能性もある。また、河道掘削による土砂流出による濁水の発生などのリスクもあり、これらの影響を小さくする配慮が必要である。観光や環境への影響を減らすための施工計画の検討が必要である。

なお、事業実施後は、洪水による観光への直接・間接の被害が著しく小さくなり、大きな正の影響を及ぼすことが期待される。

21.2 事業及び事業実施に係る提言

21.2.1 事業及び事業実施に係る提言

(1) 優先プロジェクトの実施

提案された優先プロジェクトは経済効果も大きく、財務的にも十分実現可能と考えられる。本事業の実施により、社会・経済の発展及び住民福祉に益するところも大きく、また、洪水発生のリスクは常にあることから、できるだけ早期に実施すべきである。

(2) 政府内及び住民の合意形成

本事業の実施について、フィジー国政府内において実施に向けての合意形成を諮り、事業推進及び実施のための組織を確立する。同時に事業に関係する地域住民及び国民の理解と合意を得ることが必要である。

(3) 資金の調達手続き開始

本事業実施に必要な事業費の大部分は、海外からの借款により調達せざるを得ないと考えられるが、これらの調達にはかなりの期間を必要とするので、早い機会に手続きを開始する必要がある。また必要な政府予算の手当を早急に開始する必要がある。

(4) 用地取得及び補償交渉の開始

用地取得・補償については、一般に長時間を要するので、早めに本事業についての住民説明及び交渉を開始し、十分な時間をかけて協議し、同意をとりつける必要がある。

(5) コンサルタント調達と環境モニタリングの開始

本事業の洪水対策施設の整備・建設に先立ち詳細設計が必要となる。そのため、事業実施決定後、速やかにコンサルタントを調達し、詳細設計を実施する必要がある。

また、事業実施に伴う自然環境及び社会環境への影響を評価するため、各種モニタリングを開始する必要がある。

(6) 洪水対策に係る法制の整備

フィジー国においては、洪水対策に係る法制が整備されていない。河川区域（河川境界）の設定や遊水地の補償など、洪水対策に係る法制を整備することが必要である。

(7) 洪水対策に係る担当機関の整備および充実、人員の増加および能力強化

現時点において、法制等により、洪水対策に係る担当機関が明確に定義されていない。本調査のC/Pである農業省は農村や農地の洪水被害軽減に対する所掌は有するものの、都市域の洪水対策や気候変動の影響検討等は所掌として有していない。農業省の土地・水資源管理部（LWRM）の技術者数も数名しかおらず、非常に少ない。本事業の実施主体も含め、洪水対策に係る担当機関の整備及び充実、能力向上が急務である。

(8) 洪水対策に係る基準類の整備

法制や組織体制とともに洪水対策に係る基準類についても整備が必要である。本調査のC/Pである農業省の土地・水資源管理部（LWRM）へのヒアリングによれば、フィジー国における具体的な基準類は無く、各技術者の知見・経験、インターネット情報等に頼っているのが現状とのことである。フィジー国の自然条件、社会経済条件、環境条件等を加味した基準類を整備することが必要である。

(9) 洪水対策施設に係る維持管理予算の継続的確保

現時点において、河川管理施設や洪水対策施設に係る維持管理予算は確保されておらず、維持管理が十分に実施されていない。本事業の洪水対策施設整備後も維持管理は必須であり、年間予算を確保し、継続的に維持管理を実施していく必要がある。

(10) フィジー国全土の洪水対策マスタープランの策定および段階的实施

本調査において、ナンディ川流域の洪水対策マスタープランが策定されたが、ナンディ川流域以外にレワ川流域、ナブア川流域、シガトカ川流域、バ川流域など、ビチレブ島だけでも他に4つの大きな流域が存在する。ナンディ川流域のマスタープラン策定をきっかけとし、フィジー国全土の洪水対策マスタープランを策定するとともに、洪水対策を段階的に実施し、国全体の治水安全度を向上させていくことが重要である。

21.2.2 内水排除対策に係る提言

(1) 内水問題に係る現状と課題

本調査では、ナンディ川の外水氾濫対策を検討の対象としているが、重要防御地域に含まれるナンディタウン中心街においては、不十分な雨水排水整備網による排水不良のため、内水氾濫による浸水被害が度々発生している。そのため、本事業による外水氾濫対策のみでは中心街の浸水を

完全に防ぐことは不可能であり、内水排除対策の実施が緊急的な課題となっており、早急の実施されることが必要である。

ここで、図 21-1 にナンディタウン中心街付近の現状の雨水排水網の整備状況を示す。微地形が窪地形状となっていること、排水網が十分に整備されないことにより、ナンディタウン中心街において度々浸水被害が発生している。

また、現状ではナンディタウンの進める排水計画（(2)2)に後述）があるが、具体的な計画とはなっておらず、一部掘り込み式の排水路のごみを除去している程度のメンテナンスが実施されている程度である。

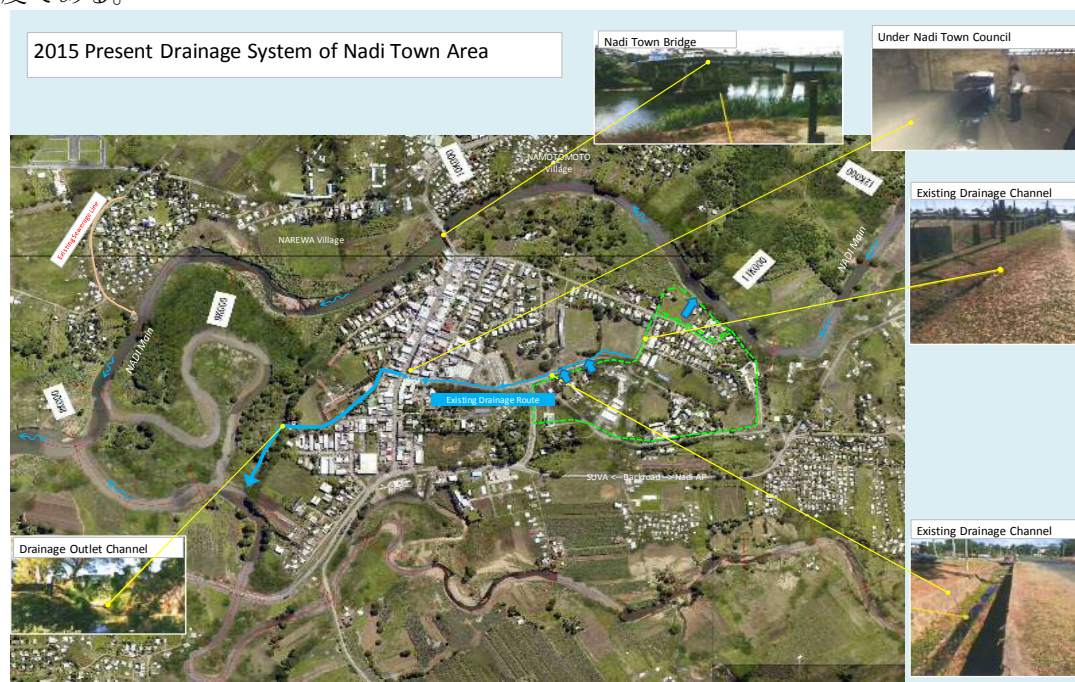


図 21-1 ナンディタウン中心街付近の雨水排水網

(2) 内水排除対策

1) 内水氾濫影響削減のための本事業における緩和策

本事業においては中流区間において河道拡幅が実施されるが、治水計画を策定する際、計画高水 (HWL) を堤内地盤高と同等以下とし、極力、築堤区間を減らすことにより、築堤の影響による内水氾濫への助長を抑制するように配慮した。また、築堤を実施する際には、堤内地側に窪地が発生しないよう、堤防背後地の造成（埋め立て）を提案している。

2) Nadi Town Drainage Plan のレビュー

Nadi Town Drainage Plan は 2000 年 8 月に Department of Town and Country Planning, Nadi Town Council, LWRM, Western Drainage Board, National Disaster Management Committee, Nadi Rural Local Authority により、ナンディタウンの排水問題の解決、洪水被害軽減をすることを目的として策定された計画である。

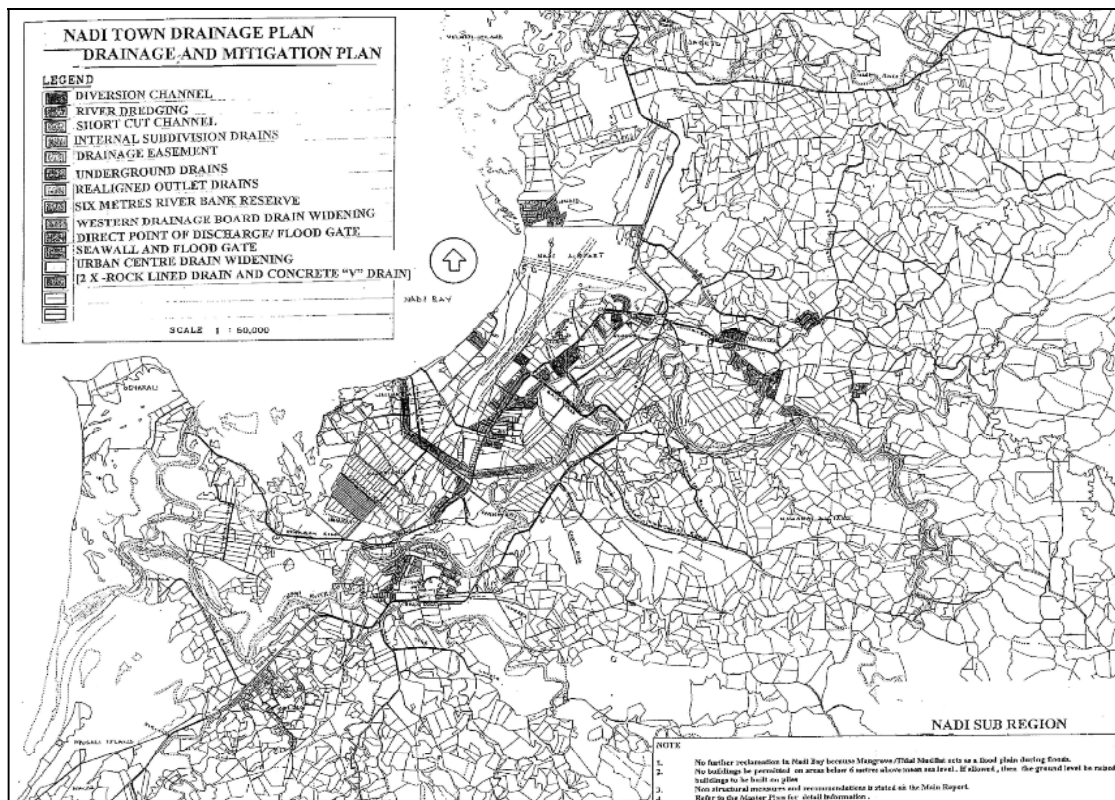
計画の中では排水問題の現状と課題が俯瞰的に整理され、問題解決に向け、長期及び短中期計画における施策が提案されているが、同計画は内外水氾濫等の区別なく検討されており、また、水理解析・検証等、科学的な根拠に基づく計画とはなっていない。さらに、同計画には施策の一つとして、1996～1998 年に JICA が実施した開発調査「河川流域管理及び洪水制御計画調査」（以下、「1998 年開発調査」）により提案された放水路計画と捷水路計画が含まれている。

計画の進捗として、リテンションダムの建設等は LWRM により個別に実施されているが、その他の施設整備において、2016 年調査時点においては著しい進展等は確認されていない。

表 21-1 Nadi Town Drainage Plan により提案された整備メニュー

| 期間 | 整備メニュー |
|-------|-------------------------------|
| 短中期計画 | 排水路の拡張・線形の見直しなど |
| 長期計画 | リテンションダム建設、堤防建設、放水路建設、捷水路建設など |

出典：Nadi Town Drainage Plan (2000.8)



出典：Nadi Town Council, Department of Town and Country Planning

図 21-2 Nadi Town Drainage Plan (2000.8)

21.2.3 災害リスク軽減と災害リスクマネジメントに係る提言

ナンディ川流域に係る治水対策、災害被害軽減対策の現状と課題は、「Main Report, Part I: Master Plan Study, 第4章 治水及び流域管理のナンディ川流域における現状と課題」に整理したとおりであるが、これまでに実施された治水対策及び災害被害軽減対策は、局所的な河岸防護対策や小規模なリテンションダムの設置、早期警報システムの導入などであり、流域全体を見据えた体系的なものとはなっていない。これらの状況から以下の内容が提言される。

(1) 災害リスク軽減及び災害リスクマネジメントに係る背景

本調査により既往最大規模の洪水に対する氾濫解析が実施され、浸水想定区域は提示された。しかしながら、将来的には、新たな災害リスクとして超過洪水や異なる降雨パターンの外力等について想定するとともに、対策の主体となる政府機関、地方自治体、住民等がどの程度の発生頻度でどのような被害が発生する可能性があるかを認識して対策を進める必要がある。床上浸水の発生頻度や人命に関わるリスクの有無、施設的能力や整備状況等について、ハザードマップ等を活用して、各主体からみて分かりやすく、きめ細かい災害リスク情報を提示する、また、各主体が参画する様々な取組みを活用して関係者が災害リスク情報を共有するなど、災害リスク軽減に係る対策の促進を図る必要がある。

かかる災害リスク軽減策が必要となる一方で、近年は気候変動の影響により、水害、土砂災害、高潮災害、渇水被害の頻発・激甚化といった影響・リスクの増加が懸念され、近年の気候変動枠組条約の締結国会議(COP)においては、緩和策とともに、気候変動による悪影響へ備える「適応策」

を実施することの重要性が指摘されるようになった。これは、気候変動の不確実性や、人口や経済の動向や技術水準など、将来の社会経済情勢の変化やリスクの変化の不確実性も考慮したものであり、これらの災害リスクを軽減するためには、順応的なマネジメントにより適応策を実施していくことが重要であり、ナンディ川流域においても同様といえる。

(2) 適応策実施における基本的な考え方

災害リスク軽減策として適応策を実施する場合は、以下の基本的な考え方の下、適応策を推進し、科学的根拠となる水文・水理に係る基礎技術の向上だけでなく、気候変動の継続的モニタリング、気候変動予測や調査研究・技術開発等の推進により得た知見に基づき、定期的に検証、見直しを行い、順応的に実施していく必要がある。

＜適応策実施における基本的な考え方＞

- ・ 不確実性を踏まえた順応的なマネジメント
- ・ 現在現れている事象への対処
- ・ 将来の影響の考慮
- ・ ハード、ソフト両面からの総合的な対策
- ・ 各事業計画等における気候変動への配慮
- ・ 自然との共生および環境との調和
- ・ 地域特性の考慮、各層の取組推進

1) 不確実性を踏まえた順応的なマネジメント

気候変動による将来影響の予測（発現時期や場所、程度）には不確実性を伴う。このため、適応策を推進する際には、順応的なマネジメントを行うこととし、気候変動のモニタリングを継続的に行いつつ、気候変動の進行や最新の気候予測データ、地域の社会経済状況の変化、既往の対策及び新たな対策によるリスクの低減効果を踏まえて、必要なタイミングで的確な適応策を選択する必要がある。

2) 現在現れている事象への対処

今現在、ナンディ川流域においては、気候変動による明確な影響は観測されていないが、今後、継続的に観測・モニタリングすることにより、気候変動の影響が観測され顕在化した場合、それらの事象に対しては、本調査における優先事業による施策を適応策として位置づけてさらに推進することを基本とする。

3) 将来の影響の考慮

将来発生する気候変動の影響の程度や発現時期に関する不確実性は大きいものの、現在現れている事象が気候変動の進行に伴ってさらに悪化し、大規模な災害になる可能性もあることから、適応策を検討する際には、気候変動によって事象の発生頻度が変化することにも留意し、様々な事象を想定して対応を検討することを基本とする。

4) 構造物対策、非構造物対策両面からの総合的な対策

適応策には施設整備等の構造物対策から、早期警報、災害リスクを踏まえたまちづくり・土地利用などの非構造物対策まで様々な対策が含まれる。構造物対策・非構造物対策を適切に組み合わせることで総合的な対策を速やかに講じる必要がある。

5) 各事業計画等における気候変動、防災への配慮

適応策を効果的かつ効率的に実施するために、各種事業計画等へ気候変動による影響への適応や防災の考え方を組み込むことが重要である。必要に応じて、インフラやシステム等の整備、維持管理、更新等を着実に進める中で、防災、気候変動の影響を考慮した施設設計等とする。

6) 自然との共生および環境との調和、生態系を基盤とした防災・減災

社会資本整備にあたっては自然の営みを視野に入れ、地域特性に応じて自然が有する機能も活用しつつ、自然と調和しながら実施していくことが重要であるが、適応策の実施や防災対策の実施においても同様であり、自然環境の保全・再生・創出に配慮して実施する必要がある。

流域管理による水源林の復元や保全などは、水源地域としての機能が強化されるだけでなく、地域社会の強靭性も高まり、コミュニティの防災・減災にも役立つ。マングローブ林や自然遊水地、湿地などは洪水を緩和する。生態系は様々な防災、減災機能を有しており、生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR：Ecosystem-based Solutions for Disaster Risk Reduction）を促進していく必要がある。

7) 地域特性の考慮、各層の取組推進

適応策の推進にあたっては、地域がその特性に応じて、どのような対策をどのようなタイミングで実施するのかのシナリオを予め想定し、柔軟な対策を講じることができるよう配慮する。また、気候変動の影響や適応策に関する住民への周知など、国としても地域に対する十分な支援を行う必要がある。

(3) ナンディ川流域において提言される適応に関する施策

ナンディ川流域の現状及び本調査により策定されたマスタープラン、上述の適応策実施に係る基本的な考え方を踏まえると、ナンディ川流域において、今後、以下の適応に関する施策が提言される。

1) 比較的発生頻度の高い洪水に対する防災対策

a) 優先事業の早急かつ着実な実施

1/2, 1/3 などの低確率規模の比較的発生頻度の高い洪水被害は、1/50 規模を対象とする優先事業の実施により解消される。したがって、優先事業を早急かつ着実に実施する。

b) 既存施設の機能向上

既存の雨水排水施設の増強や貯留施設の整備など、内水対策施設を含め、既存ストックのより一層の機能向上を図る。

c) 維持管理・更新の充実

既存施設のインベントリ化を行い、河川や排水施設の状況をきめ細かく把握し、維持管理・更新を十分に行う。

d) 水文観測網の拡充

雨量計、水位計などの水文観測網を拡充し、洪水や内水に関する情報の把握に努める。また、CCTV や内水センサー等を活用し、洪水や内水の状況を把握する。

e) 水門等の施設操作の遠隔化等

優先事業において整備される遊水地の排水樋門の確実な操作と操作員の安全確保のため、同樋門の操作の遠隔化・自動化等を推進する。

f) 総合的な土砂管理

流砂系全体として持続可能な土砂管理の目標について検討し、土砂供給量モニタリング、維持浚渫計画の策定、上流域における流域保全による土砂流出抑制など、総合的な土砂管理の取組を推進する。

g) 施設計画、設計等のための洪水予測技術の向上

災害リスクの軽減を図るだけでなく、施設計画、設計等に反映するため、洪水予測技術の向上等に取り組む。

h) 河川や雨水排水施設の一体的な整備、運用

優先事業及びマスタープランの実施により洪水対策が実施される一方で、ナンディタウンの浸水被害をなくすためには、雨水排水施設の整備及び一体的な運用が必要である。河川及び雨水排水施設を接続する排水網の整備や機能拡充、貯留施設等の整備を推進する。

2) 施設の能力を上回る外力に対する減災対策

a) 水文観測網の充実

雨量、河川水位だけでなく、内水位や潮位（高潮）を確実に観測するよう観測機器の改良や配備の充実を図り、洪水予測技術の向上を図る。また、超過洪水発生時等の非常時において、適切な避難勧告が発令できるよう関係機関への支援・サポート体制・制度の充実を図るとともに、平時においても、危険箇所等の災害リスクに関する詳細な情報を提供する。

b) 様々な外力に対する災害リスクの評価

本調査により、既往最大洪水の外力に対する洪水対策に係るマスタープランが策定されたが、長期的には、継続的に水文観測・モニタリングを実施することにより、既往最大洪水規模の外力だけでなく、超過洪水や異なる降雨パターン等の外力等について浸水想定を作成して提示するとともに、床上浸水の発生頻度や人命に関わるリスクの有無、施設の能力や整備状況等について評価を行う。

c) バツルダムの構造の点検

ナンディ川最上流部に位置するバツルダムについて、想定最大外力など、設計外力を上回る外力が発生した場合を想定し、構造物の損傷などの有無や、その損傷による影響について点検し、必要に応じて対策を実施する。

d) まちづくり・地域づくりと連携した氾濫拡大の抑制

バックロードなどの道路盛土の築造・嵩上げなど、まちづくり・地域づくりと連携した氾濫の拡大を抑制するための仕組みを検討し、超過洪水に対応する。

e) 氾濫水の排除

大規模な水害においては、氾濫被害の拡大防止や早期の復旧・復興のため、迅速に浸水を解消することが極めて重要であり、氾濫水排除に係る計画をあらかじめ検討するとともに、氾濫水を早期に排除するための排水門の整備や排水機場等の整備、燃料補給等のためのアクセス路の確保、予備電源や備蓄燃料の確保等を推進する。

f) 緊急避難体制の充実・強化

旅行者等を含め、大規模水害時等における死者数・孤立者等の被害想定を作成し、この被害想定を踏まえ、国、地方自治体、公益事業者等の関係機関が連携した避難、救助・救急、緊急輸送等ができるよう、これら関係機関が協働してタイムライン（時系列の行動計画）を策定する。また、緊急避難用のボートの配備や高台などの避難場所の整備、避難経路の確保、物資の備蓄など、緊急避難に係る体制の整備を行う。

g) 避難を促す分かりやすい情報の提供

雨量の増大や洪水による河川水位の上昇、台風・低気圧による高潮等の危険の切迫度が、住民や旅行者に伝わりやすくなるよう、防災情報と危険の切迫度との関係を分かりやすく整理して提供するなど、情報の受け手にとって分かりやすい情報の提供に努める。また、住民や旅行者から見て分かりやすいハザードマップ等を整備し、街のなかに、その場所において想定される浸水深、その場所の標高、退避の方向、避難場所の名称や距離等を記載した標識の設置を進める。

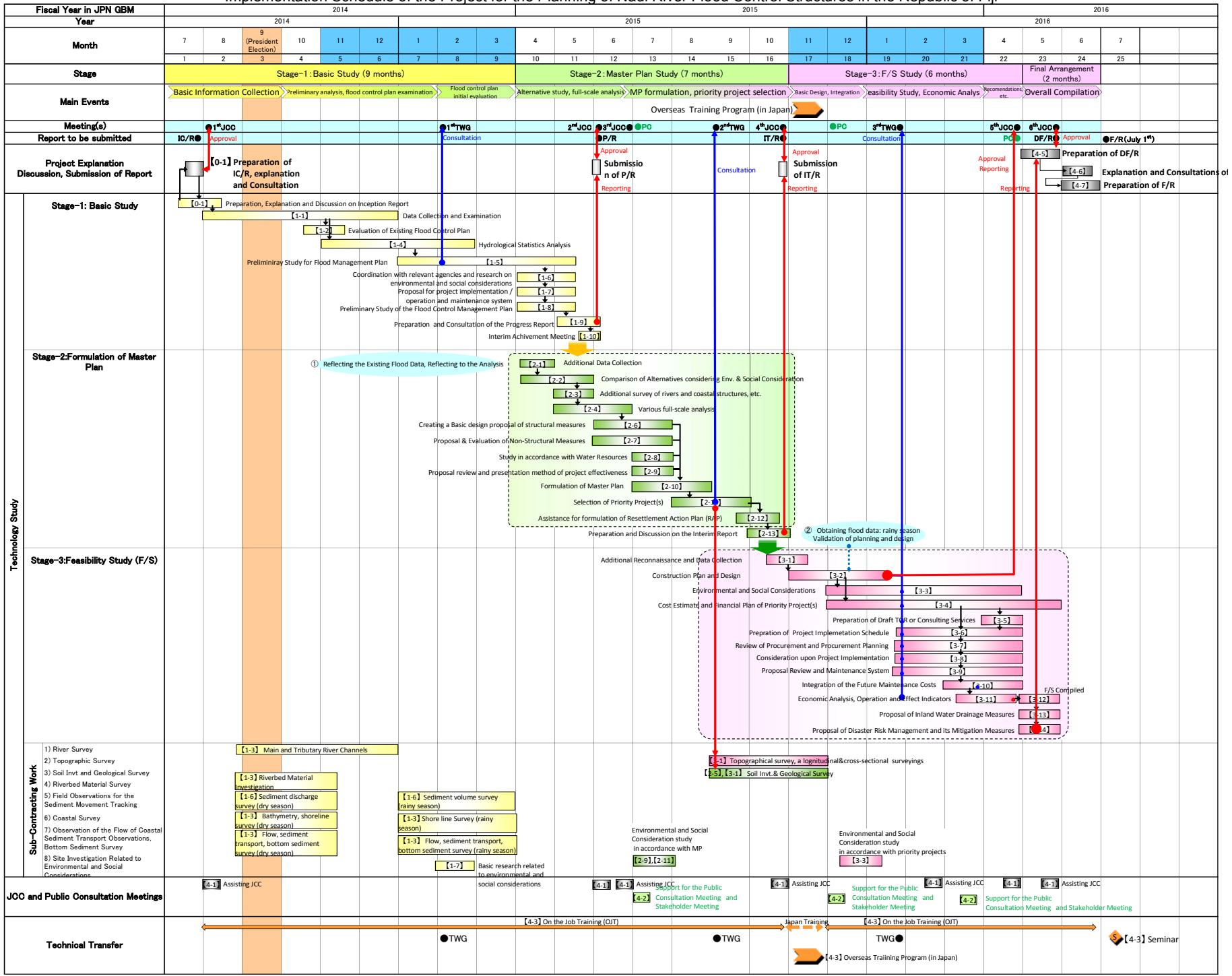
Appendix

| | | |
|------------|-------------|------|
| Appendix-1 | 調査フロー | A1-1 |
| Appendix-2 | 要員計画 | A2-1 |

Appendix-1

調査フロー

Implementation Schedule of the Project for the Planning of Nadi River Flood Control Structures in the Republic of Fiji



Remarks: JCC: Joint Coordination Committee, TWG: Technical Working Group (Technical Work Group), Submission of a Report: IO/R: Inception Report, P/R: Progress Report, IT/R: Interim Report, DF/R: Draft/Final Report, F/R: Final Report

Appendix-2

要員計画

